

# LA PATHOLOGIE FEMORO-PATELLAIRE

**6** *èmes*  
**JOURNEES**  
**LYONNAISES**  
**DE**  
**CHIRURGIE**  
**DU GENOU**

LYON 1987

organisées par

**H. DEJOUR**  
**G. WALCH**



**Les 6èmes Journées Lyonnaises de Chirurgie du Genou sont  
organisées par la  
CLINIQUE DE CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE  
CENTRE HOSPITALIER LYON-SUD**

**Professeur H. DEJOUR  
Docteur JP. CARRET  
Docteur G. WALCH**

Docteur P. ADELEINE	Chef de travaux. Laboratoire d'informatique médicale des hôpitaux de Lyon
Docteur M. AUGOYARD	Chirurgien ortho. Attaché des hôpitaux de Lyon
Ph. BERTHET	Interne de médecine générale
M. BONNIN	Interne des hôpitaux de Lyon
P. BOURELLY	Interne de médecine générale
Docteur P. BRUGERE	Chirurgien orthopédiste - St Dizier (52)
Docteur F. CAROTENUTO	Résident étranger - Naples ITALIE
Docteur P. CHAMBAT	Chirurgien ortho. Attaché des hôpitaux de Lyon
Docteur J.P. CHARBONNIER	Médecin du sport. Attaché des hôpitaux de Lyon
Docteur Ph. CHARRET	Assistant - Chef de clinique
E. DELAY	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur G. DESCHAMPS	Chirurgien orthopédiste - Dracy le Fort (71)
Docteur F. DUBERNARD	Rééd. fonctionnel - Attaché des Hopitaux de Lyon
V. FIERE	Interne des hôpitaux de Lyon
A. FIQUET	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur J. FOURNET-FAYARD	Chirurgien orthopédiste - Valence (26)
Docteur O. GALLAND	Interne des hôpitaux de Lyon
Ph. IMBERT	Interne de médecine générale
Docteur E. KONKEWICZ	Résident étranger - Porto Allegre BRESIL
Ch. LEVIGNE	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur H. MACHET	Médecin du Sport - Attaché des hôpitaux de Lyon
B. MARION	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur F. MICHEL	Assistant - Chef de clinique
A. MIRONNEAU	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur J. MORANDINI	Résident étranger - Sao Paolo BRESIL
Docteur Ph. NEYRET	Assistant - Chef de clinique
L. NOVE-JOSSERAND	Interne des hôpitaux de Lyon
Docteur F. PERAULT	Chirurgien ortho. Attaché des Hôpitaux de Lyon
Docteur J. PEYROT	Assistant - Chef de clinique
Docteur J.L. PRUDHON	Chirurgien orthopédiste - Grenoble (38)
G. PY	Interne médaille d'Or
Docteur J. TUNEU	Résident étranger - Barcelone ESPAGNE

**SECRETARIAT DU CONGRES**

Nataly REVEL - Nathalie GERARD

**ORGANISATION ET CONCEPTION DU CONGRES**

JL. CLUZEL - TRANSIT COMMUNICATION

# TABLE DES MATIERES

<b>ANATOMIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE</b> J.P. CARRET, F. CARROTENUTO	p. 1
<b>SEMEIOLOGIE ET EXAMEN CLINIQUE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE</b> H. DEJOUR, G. WALCH	p.19
<b>LA RADIOLOGIE DANS LA PATHOLOGIE FEMORO-PATELLAIRE</b> G. WALCH, H. DEJOUR	p. 25
<b>LE SCANNER DANS LA PATHOLOGIE FEMORO-PATELLAIRE</b> J. TUNEU, G. WALCH	p. 35
<b>ARTHROSCOPIE ET ROTULE</b> J.L. PRUDHON	p. 43
<b>TERMINOLOGIE-CLASSIFICATION DES AFFECTIONS FEMORO-PATELLAIRES</b> H. DEJOUR	p. 47
<b>FACTEURS MORPHOLOGIQUES DE L'INSTABILITE DE LA ROTULE DONNEES DE LA CLINIQUE, DE LA RADIOLOGIE ET DU SCANNER</b> G. WALCH	p. 55
<b>FACTEURS DYNAMIQUES DE L'INSTABILITE ROTULIENNE</b> H. DEJOUR	p.67
<b>HISTOIRE NATURELLE DE LA DYSPLASIE LUXANTE</b> G. WALCH	p. 73
<b>LA DYSPLASIE LUXANTE DE LA ROTULE</b> H.DEJOUR, G. WALCH	p. 85
<b>LE TRAITEMENT CONSERVATEUR DES DYSPLASIES LUXANTES</b> F. DUBERNARD	p. 89
<b>LES GESTES THERAPEUTIQUES</b> H. DEJOUR	p. 95
<b>CONDUITE A TENIR DEVANT UNE PREMIERE LUXATION DE ROTULE</b> Ph. IMBERT, G. WALCH	p. 99
<b>RESULTATS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'INSTABILITE FEMORO-PATELLAIRE</b> A. MIRONNEAU	p. 107
<b>LES RESULTATS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES LUXATIONS PERMANENTES ET HABITUELLES DE ROTULES</b> F. MICHEL, G. WALCH	p. 117
<b>CHIRURGIE ITERATIVE DE L'INSTABILITE ROTULIENNE</b> Ch. LEVIGNE	p. 121
<b>LES FACTEURS MORPHOLOGIQUES DE SOUFFRANCE ROTULIENNE DONNEES DE LA CLINIQUE, DE LA RADIOLOGIE ET DU SCANNER</b> G. WALCH	p. 133

<b>LES FACTEURS DYNAMIQUES DE SOUFFRANCE ROTULIENNE</b> H. DEJOUR	p. 141
<b>LES FACTEURS DE SOUFFRANCE ROTULIENNE, ETUDE PROSPECTIVE</b> Ph. CHARRET, B. MARION	p. 147
<b>HISTOIRE NATURELLE DES SYNDROMES ROTULIENS DOULOUREUX</b> H. DEJOUR	p. 155
<b>SYNDROMES ROTULIENS ET SECTION DE L'AILERON EXTERNE</b> J. PEYROT	p. 159
<b>RESULTATS DU TRAITEMENT DES SYNDROMES ROTULIENS PAR TRANSPOSITION DE LA TUBEROSITE TIBIALE ANTERIEURE ET SECTION DE L'AILERON EXTERNE</b> O. GALLAND, J. PEYROT	p. 165
<b>ANALYSE D'UNE SERIE DE 21 OSTEOTOMIES DE DEROTATION POUR SYNDROME ROTULIEN</b> O. GALLAND, J. PEYROT	p. 173
<b>PLICA MEDIO-PATELLAIRE</b> Ph. NEYRET, F. PERAULT	p. 175
<b>CHIRURGIE ITERATIVE DES SYNDROMES ROTULIENS DOULOUREUX</b> Ch. LEVIGNE	p. 177
<b>TRAITEMENT CONSERVATEUR DES TENDINITES ROTULIENNES</b> P. CHAMBAT	p. 183
<b>L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DE LA ROTULE</b> J.J. REVEL, J.P. CARRET, F. CARROTENUTO	p. 185
<b>LES RUPTURES RECENTES ET ANCIENNES ET SECTION DU TENDON ROTULIEN</b> P. CHAMBAT, E. KONKEWICZ, E. DELAY	p. 193
<b>LES LESIONS DU TENDON QUADRICIPITAL</b> A. FIQUET, J.L. CARRET	p. 197
<b>LES ROTULES BASSES</b> H. DEJOUR	p. 203
<b>LA PATELLECTOMIE TOTALE</b> J. FOURNET FAYARD, M. BONNIN	p. 209
<b>ARTHROSE FEMORO-PATELLAIRE EXTERNE</b> G. DESCHAMPS, G. PY	p. 215
<b>LE SYSTEME EXTENSEUR DANS LES PROTHESES</b> P. CHAMBAT, G. DESCHAMPS, E. KONKEWICZ	p. 225

# ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'ARTICULATION FÉMORO-PATELLAIRE

JP. CARRET - F. CAROTENUTO

L'articulation fémoro-patellaire fait partie des deux systèmes articulaires du genou : fémoro-patellaire et fémoro-tibial. Elle est trochléo-patellaire au début de la flexion et devient condylo-patellaire en fin de flexion. C'est une articulation complexe sur le plan de sa cinématique et de sa dynamique qui peut s'expliquer par son anatomie.

Nous ne reviendrons pas sur les points anatomiques fondamentaux de cette articulation et qui sont connus de tous, pour n'insister que sur certains points particuliers. Nous envisagerons :

- les surfaces articulaires
- les moyens de contention
- la physiologie.

## I - LES SURFACES ARTICULAIRES

Il s'agit de la rotule et de la trochlée.

### 1/ La rotule (*patella*)

Il s'agit d'un os sésamoïde interposé entre le quadriceps et le ligament rotulien. Nous ne revenons pas sur son anatomie, seuls quelques points sont analysés.

#### a) La face postérieure

La face postérieure de la rotule comporte deux parties d'inégales importance :

- le quart inférieur n'est pas articulaire, c'est la face postérieure de la pointe par où pénètrent quelques pédicules vasculaires.

- Les trois quarts supérieurs sont recouvert de cartilage : c'est la portion articulaire. Le cartilage est très épais (5 mm sur la crête médiane) et s'étend sur 12 cm<sup>2</sup>. Cette surface articulaire est divisée en deux parties par une crête mousse verticale saillante correspondant à la gorge de la trochlée (figure 1) :

. La facette externe, la plus large, la plus haute, la moins excavée.

. La facette interne, la plus étroite. Elle est divisée en plusieurs segments par des crêtes en relief : la plus souvent retrouvée est une crête verticale parallèle à la crête médiane siègeant à l'union tiers interne, deux tiers externe de la facette interne ; elle délimite ainsi une troisième facette interne (odd facet) qui répond au condyle interne lorsque le genou dépasse 90° de flexion.

*L'angle rotulien :*

les deux facettes articulaires forment un angle ouvert en avant : c'est l'angle rotulien. Sa valeur moyenne est de 130° avec, pour FICAT, des variations de 120 à 140°. Dans notre série témoin, l'angle rotulien a une valeur de 123° ± 8° avec des extrêmes de 100 et 140° (figure 2).

*L'index rotulien :*

la largeur des facettes est inégale, c'est l'externe qui est la plus large et on peut décrire un index rotulien qui est le rapport entre les dimensions du versant externe sur le versant interne : c'est le rapport VE/VI.

Pour BRATTSTOM il est compris entre 1 et 1,5, pour FICAT il est compris entre 1 et 3 (figure 3).

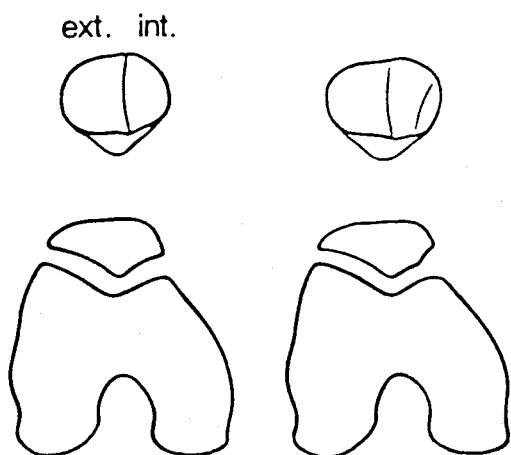


Figure 1 : facettes rotuliennes

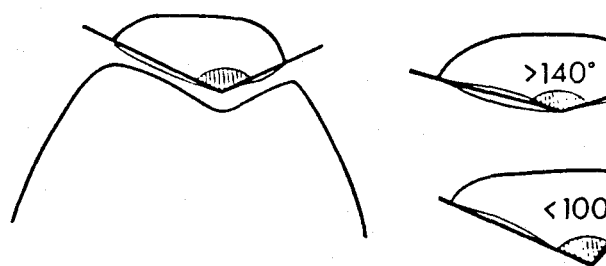


Figure 2 : angle rotulien



Figure 3 : index rotulien

Selon l'importance relative de la facette externe par rapport à la facette interne, WIBERG a classé les rotules en trois types :

- Type I : la face interne et la face externe sont à peu près égales.
- Type II : la face externe est beaucoup plus grande que la face interne.
- Type III : la face interne est presque inexistante.

Ces types de rotules ont été retrouvé par MANSAT et par BONNEL (figure 4).

Néanmoins lorsque l'on veut analyser in vivo la morphologie rotulienne par des procédés radiologiques, il faut être très prudent car la morphologie peut changer sur le scanner en fonction de la hauteur de coupe, et sur la vue axiale en fonction du degré de flexion du genou. Personnellement, nous conseillons d'utiliser pour les radiographies standard une vue axiale à 30° de flexion et pour le scanner une coupe qui passe par l'échancrure intercondylienne au niveau de l'insertion condylienne du croisé postérieur (ceci à condition que la rotule ne soit ni trop haute, ni trop basse).

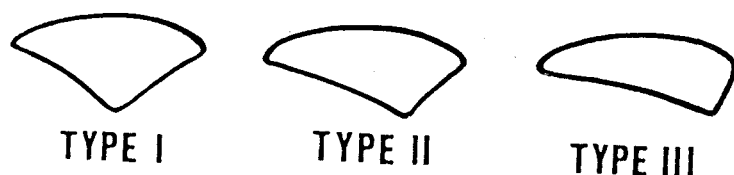


Figure 4 :  
Types rotuliens

10%	65%	25%	WIBERG
24%	57%	19%	MANSAT
18,6%	74,4%	7%	BONNEL

### b) La hauteur rotulienne

Il existe de nombreux index permettant de préciser la hauteur rotulienne. Nous avons l'habitude d'utiliser l'index de CATON qui correspond au rapport entre la distance bord inférieur de la surface articulaire de la rotule - angle antéro-supérieur du tibia (AT) sur la longueur articulaire de la face postérieure de la rotule (AP) (fig n° ). Dans notre série témoin ce rapport est de  $0,95 \pm 0,14$  avec des extrêmes allant de 0,65 à 1,29.

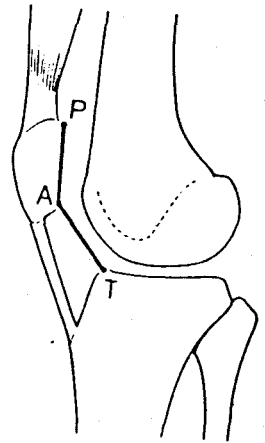


Figure 5 :  
hauteur rotulienne

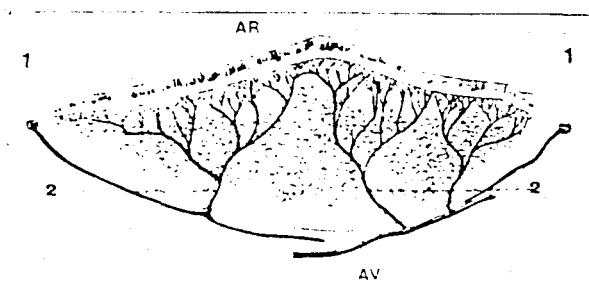
### c) La vascularisation de la rotule

La vascularisation artérielle de la rotule est assurée par les artères du cercle péri-rotulien qui donnent des branches centripètes à l'origine d'un réseau pré-rotulien dense, et de branches qui gagnent la face postérieure extra-articulaire de la pointe de la rotule (figure 6). On peut donc ainsi individualiser :

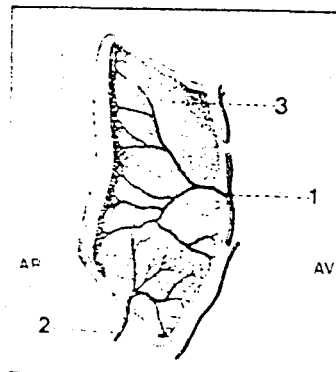
- un réseau antérieur,
- un pédicule polaire inférieur.

*Du réseau artérielle antérieur* qui chemine dans le surtout fibreux pré-rotulien, naissent une dizaine d'artères qui pénètrent l'os au niveau de trous nourriciers situés au tiers moyen de celui-ci. Ces artères se divisent à l'intérieur de l'os en trois ou quatre branches qui se dirigent en arrière, en haut vers la base de la rotule, en bas vers la pointe et latéralement. Elles donnent des rameaux secondaires qui prolongent leur direction vers l'os sous-chondral où elles se ramifient ou qui deviennent récurrentes vers la corticale antérieure.

*Du pédicule polaire inférieur* proviennent des artères qui d'abord ascendantes, décrivent ensuite une courbe concave en bas et en arrière. Elles donnent des branches antérieure et postérieure. Dans l'ensemble, la rotule est richement vascularisée. C'est le tiers supérieur qui est la partie la plus fragile puisque pratiquement aucune artère ne pénètre l'os à ce niveau et qu'il est vascularisé par les artères du réseau antérieur qui pénètre au tiers moyen.



Coupe horizontale au 1/3 moyen :  
1: réseau périrotulien, 2: pédicule antérieur



Coupe sagittale :  
1: réseau artériel prérotulien  
2: pédicule inférieur  
3: réseau artériel intra-os.  
(le 1/3 sup. est pauvre en vaisseaux artériels)

## 2/ La trochlée

Elle est constituée de deux versants asymétriques séparés par une gorge médiane antéro-postérieure qui se poursuit en arrière par l'échancrure intercondylienne. Ses deux versants articulaires sont convexes dans tous les sens, le versant externe est plus large et plus saillant que le versant interne. Ces deux versants se poursuivent en arrière avec les surfaces condyliennes ; la limite entre les deux correspond aux rainures condylo-trochléennes, obliques d'avant en arrière. Son cartilage est moins épais (2 à 3 mm) que celui de la rotule.

Il est intéressant de préciser son ostéométrie dans le plan sagittal et dans le plan horizontal.

### a) Dans le plan sagittal

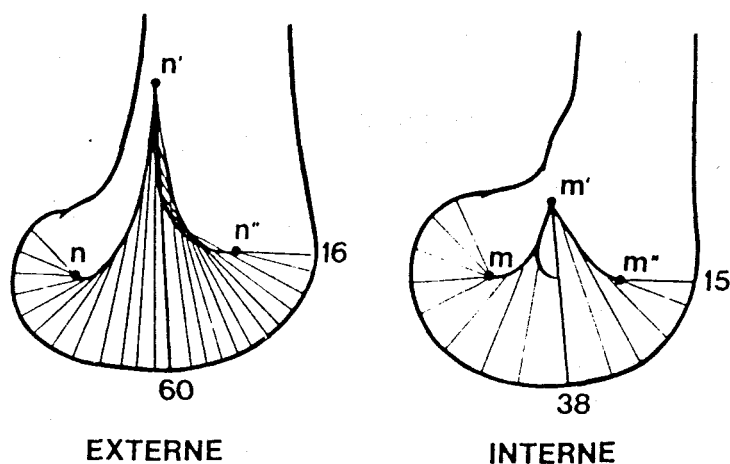
La trochlée est convexe en forme de spirale. Il existe, le plus souvent, une asymétrie entre le versant interne et le versant externe.

- Lorsqu'on trace la développée du profil de chacun des versants, on remarque que les rayons de courbure augmentent d'avant en arrière (KAPANDJI) :

- . le versant interne : le plus petit rayon est de 15, le plus grand de 38.
- . Le versant externe : le plus petit rayon est de 16, le plus grand de 60.

L'asymétrie des deux versants explique la cinématique (figure 7).

Figure 7 :  
développée du profil  
interne et externe



- La hauteur trochléenne : elle est en fait relativement facile à mesurer sur une radiographie de profil strict de l'extrémité inférieure du fémur. RAGUET avait déterminé un angle qui permet de préciser cette hauteur, nous avons dans le service préféré utiliser un indice trochléen que l'on construit de la façon suivante (figure 8), sur un profil strict de l'extrémité inférieure du fémur, on trace les deux tangentes aux corticales X et Y. On trace ensuite la ligne Z qui passe par le sommet des condyles en arrière et le point le plus antérieur de la ligne de Blumensatt qui correspond à la gorge trochléenne (point B). On peut ainsi tracer une droite B-D, celle-ci croise le pourtour des condyles au niveau du point A et croise la tangente à la corticale antérieure au niveau du point C. L'indice trochléen correspond à l'angle formé par cette ligne A-D avec la tangente à la corticale postérieure du fémur, c'est l'angle IHT. Dans notre série témoin, sa valeur est de  $74,4^\circ \pm 5,2$  avec des extrêmes de  $70^\circ$  à  $87^\circ$  (figure 8).



- La hauteur des versants de la trochlée permet de définir deux types normaux de trochlée : le type A et le type B.

. Dans le type A, les deux versants interne et externe de la trochlée ont la même hauteur et se superpose sur une radiographie de profil.

. Dans le type B, le versant interne est moins haut que le versant externe et sur une radiographie de profil on le voit rejoindre la ligne de Blumensatt (figure 10).

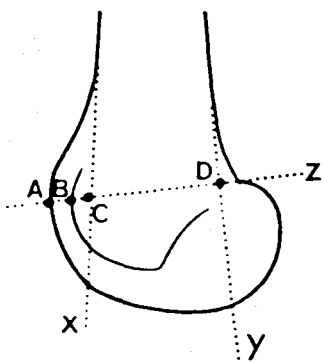


Figure 8-9 : hauteur de rotule et indice trochléen (IHT)

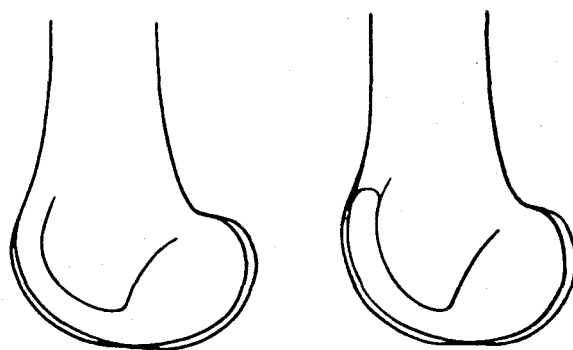
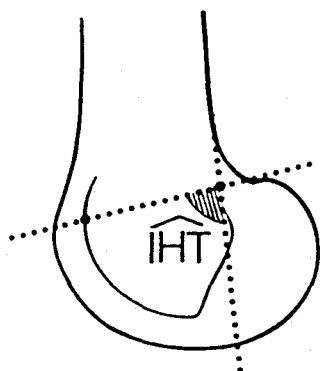


Figure 10 : types de rotule A et B

b) Dans le plan horizontal

- L'angle d'ouverture trochléen (figure 11) : pour BRATTSTROM il varie entre 141 et 143°. FICAT considère un angle de 125° normal. Dans notre série témoin il est de  $130^\circ \pm 7^\circ$  avec des extrêmes de 112 à 146°.

- La profondeur de la trochlée : FICAT et BIZOU ont défini un rapport qui correspond à la distance entre les deux sommets de la trochlée par rapport à la perpendiculaire abaissée de la droite joignant ces deux sommets au fond de la gorge. C'est le rapport EI/TH qui varie de 4,2 à 6,5 (figure 12).

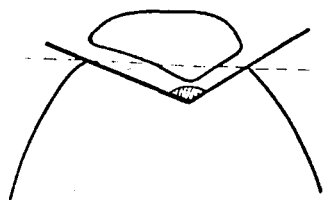


Figure 11 : angle d'ouverture trochléen

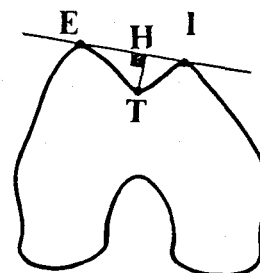


Figure 12 : profondeur de la trochlée

Pour notre part, nous mesurons la profondeur de la trochlée sur un profil strict de l'extrémité inférieure du fémur selon la même construction que celle qui a été décrite pour la mesure de la hauteur trochléenne. La profondeur de la trochlée correspond à la distance BA. Sa valeur est de 4,3 mm<sup>2</sup>ar ailleurs, il peut être intéressant de mesurer la profondeur de la trochlée au niveau d'une ligne inclinée de 30° sur l'horizontal, la

profondeur à ce niveau est de  $6,9 \text{ mm} \pm 1,4$  avec des extrêmes allant de 3 à 11 mm (figure 8).

- *Le pente trochléenne*

. Pour BRATTSTROM elle correspond à l'angle entre la droite passant par les sommets de la trochlée et l'horizontale tangente à la gorge sur une vue axiale ou sur le scanner. C'est angle varie de  $3,5^\circ$  à  $4^\circ$ .

. Nous pensons qu'il est préférable d'étudier la pente externe de la trochlée. Dans notre série témoin sa valeur est de  $20,5^\circ \pm 6^\circ$  avec des extrêmes de  $10^\circ$  à  $33^\circ$  (figure 13).

- *Le rapport des facettes trochléennes* : c'est le rapport TE/TI. Il varie entre 1 et 1,75 pour RAGUET. Dans notre série témoin sa valeur est de  $1,4 \pm 0,2$  avec des extrêmes de 0,7 à 2 (figure 14).

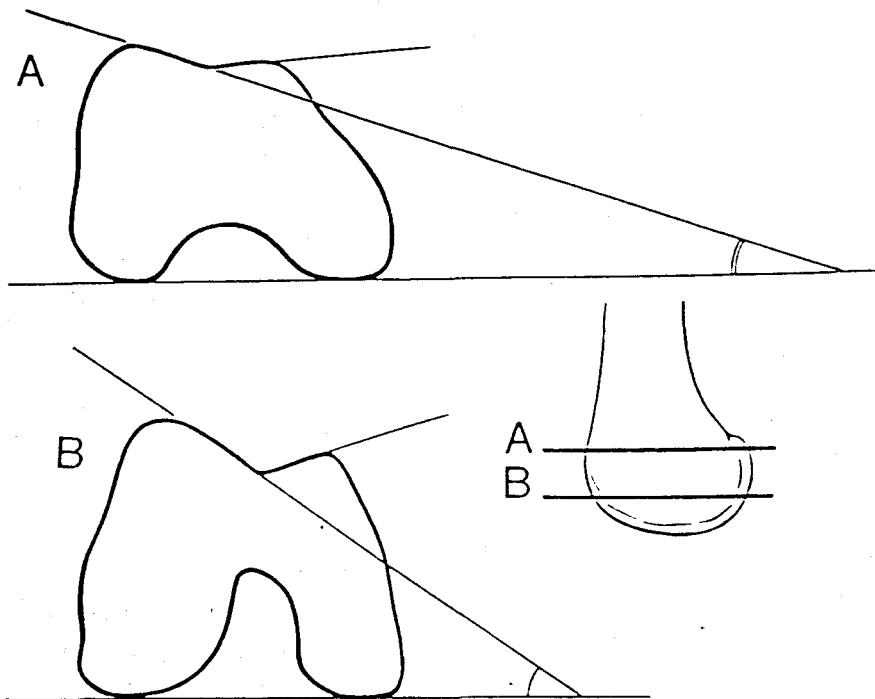


Figure 13 : pente externe

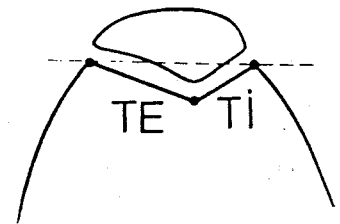


Figure 14 : rapport TE/TI

- *La saillie trochléenne* : elle correspond à la distance entre le point le plus antérieur de la ligne de Blumensatt et la tangente à la corticale antérieure du fémur. Sur la vue de profil, elle correspond à la distance BC. Dans notre série témoin sa valeur est de 0,1 mm .

## II - LES MOYENS DE CONTENTION DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

Nous ne parlerons pas de la capsule articulaire du genou qui est bien connue, pour nous intéresser uniquement à la synoviale fémoro-rotulienne et aux attaches musculo-ligamentaires de la rotule.

### 1/ *La synoviale fémoro-rotulienne*

La synoviale du genou est la plus étendue de toutes les synoviales articulaires. Sa portion fémoro-rotulienne est proportionnellement très étendue, cela tient à l'existence à la partie antérieure du genou de diverticules et de prolongements synoviaux situés aux trois étages sus, péri et sous rotulien. Nous nous intéressons surtout aux espaces de glissement fondamentaux de l'articulation :

#### a) Le cul de sac sous quadricipital

La synoviale insérée au niveau du rebord supérieur de la trochlée à la limite du revêtement cartilagineux, se porte en haut et tapisse le creux sus trochléen ; de là, elle se réfléchit en avant et en bas, descend le long de la face profonde du quadriceps et arrive au bord supérieur de la rotule. Elle délimite ainsi le cul de sac sous quadricipital ou sous crural, qui peut varier de 2 à 6 cm de hauteur. Sur sa partie antéro-supérieure, elle reçoit un ou deux faisceaux musculaires qui jouent le rôle de muscles tenseurs, attirant vers le haut le cul de sac lors du passage à l'extension du genou : c'est le muscle tenseur de la synoviale du genou.

Ce cul de sac communique habituellement par son pôle inférieur avec le reste de la cavité articulaire, sans ligne de démarcation. Dans certains cas, il peut en être séparé par une cloison transversale incomplète ; rarement, par une cloison transversale complète, constituant alors une bourse séreuse indépendante comme chez le fœtus.

#### b) Les culs de sac péri et latéro rotuliens

Ils sont situés de part et d'autre de la rotule ; ils tapissent à l'étage sus-méniscal les faces latérales des condyles fémoraux : ce sont les joues synoviales condyliennes.

#### c) A l'étage sous rotulien

A la face postérieure du ligament rotulien, le paquet adipeux antérieur du genou est interposé en forme de coin, entre la surface pré-spinale et l'échancrure inter-condylienne. Il soulève la synoviale et se trouve de ce fait extra-articulaire. De sa partie postérieure se détache un cordon grêle, cellulo-graisseux, oblique en haut et en arrière, légèrement en dehors, dans l'échancrure inter-condylienne, formant le ligament adipeux.

Celui-ci peut parfois former une cloison sagittale, véritable septum médian, relicat embryonnaire. Latéralement, le paquet adipeux est bordé par deux replis falsiformes qui font saillie dans la cavité articulaire, tendus entre le sommet du ligament adipeux et les bords de la rotule, ce sont les replis ou ligaments alaires de MORRIS. En dessous du paquet adipeux antérieur du genou c'est la bourse séreuse pré-tibiale, entre tendon rotulien et face antérieure du tibia, séparant le sommet de l'angle ligament rotulien face antérieure du tibia du paquet adipeux.

## ***2/ Les attaches musculo-ligamentaires de la rotule***

Mise à part la capsule articulaire, la rotule est amarrée au fémur et au tibia par un double système : longitudinal et transversal renforcé par une sangle pré-rotulienne.

#### a) Le système d'amarrage longitudinal

C'est le quadriceps et le ligament rotulien.

##### - Le tendon du quadriceps

C'est la fusion des quatre chefs du quadriceps qui se dispose classiquement en trois plans :

. *Le plan superficiel* : c'est le tendon du droit antérieur qui s'insère sur le bord antérieur de la base de la rotule, sur le tiers supérieur de la face antérieure de la rotule et dont certaines fibres passent en pont

en avant de la rotule pour se terminer sur la tubérosité antérieure du tibia formant ainsi la couche superficielle du ligament rotulien.

. *Le plan moyen* : c'est le plan des vastes qui s'insèrent par une lame fibreuse sur la base et les bords latéraux de la rotule (figure 15).

.. le vaste externe ou latéral : très puissant, il s'insère sur toute l'étendue de la ligne âpre et sur la cloison aponévrotique externe. Ses fibres se dirigent en bas, en avant et en dedans, elles font un angle par rapport à la diaphyse du fémur dans la plan frontal pour les fibres supérieures, de 12 à 15° et pour les fibres inférieures de 22 à 45°. Les fibres musculaires se continuent par des fibres tendineuses entre 0,5 et 4,5cm de l'angle supéro-externe de la rotule. Ceci est bien lisible sur une coupe horizontale en résonance magnétique et la terminaison du vaste externe est bien différente de celle du vaste interne.

Il est actif tout au long du mouvement d'extension : son enregistrement électro- myographique montre cependant qu'il développe moins de potentiel électrique que le vaste interne mais pour RIDEAU il serait plus actif que la vaste interne dans le verrouillage du genou en extension.

.. Le vaste interne ou médial : il s'insère sur la ligne âpre, la branche interne de trifurcation et la branche externe de bifurcation et ses fibres se dirigent en bas et en avant. LIEB et PERRY ont montré qu'il existait en réalité deux vastes internes en partant d'études anatomiques et électromyographiques.

.. Le vaste interne supérieur long (VIL) s'insère sur la partie supérieure et moyenne de la ligne âpre ; ses fibres sont inclinées de 15 à 18° sur la verticale et se terminent sur le tendon du quadriceps, formant sa partie moyenne avec le vaste externe. Avec les autres chefs du quadriceps il assure l'extension de la jambe.

.. Le vaste interne inférieur oblique (VIO) s'insère sur la partie inférieure de la ligne âpre et sur la lame tendineuse des adducteurs. Ses fibres sont inclinées à 55° sur la verticale et se terminent sur le bord interne de la rotule, sur le bord interne du ligament rotulien, et sur la partie supéro-interne de l'extrémité supérieure du tibia. Il convient de bien différencier la terminaison du vaste interne par rapport à celle du vaste externe : en effet les fibres terminales du vaste interne se terminent directement sur le bord latéral de la rotule. Son rôle est triple :

Il stabilise la rotule dans les 20 derniers degrés d'extension quand celle-ci quitte la gorge trochléenne.

Il contrôle et limite la rotation externe de la jambe en extension.

Il agit en synergie avec le grand adducteur par contrôle du varus en position de valgus-flexion-rotation externe (exemple typique du shoot).

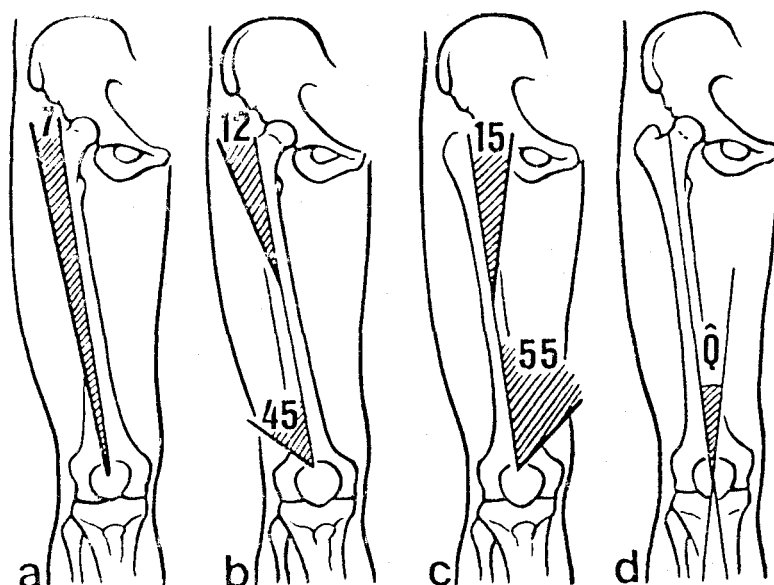


Figure 15 :  
orientation des fibres  
des vastes

*Le plan profond* : c'est le muscle crural, mince mais large qui s'insère sur la base de la rotule en arrière des plans précédents.

Au total, le quadriceps a une disposition hélicoïdale : si l'on réalise une coupe au niveau tiers moyen tiers supérieur de la cuisse, c'est le vaste externe qui est prédominant ; si l'on réalise une coupe horizontale au niveau tiers moyen tiers inférieur de la cuisse, c'est, cette fois ci, le vaste interne qui est prédominant. Le quadriceps s'enroule donc autour du fémur de haut en bas et de dehors en dedans pour venir se terminer sur la rotule, le ligament rotulien et l'extrémité supérieure du tibia.

*Le ligament rotulien* : ruban épais, large, résistant, allant de la pointe de la rotule à la tubérosité tibiale. Il est plus large en haut qu'en bas (3 cm en haut, 2,5 en bas). Il est long de 5 à 6 cm, épais de 7 cm. Sa direction est légèrement oblique en bas et en dehors.

Sa face postérieure regarde l'articulation du genou : elle répond, en bas à la bourse séreuse pré-tibiale qui le sépare de la tubérosité tibiale et en haut au paquet adipeux antérieur du genou dont le sommet effilé se prolonge dans l'échancrure inter-condylienne.

Sa vascularisation vient du cercle périarticulaire du genou, il existe une lame porte vaisseaux surtout antérieure. Il est bien vascularisé sur toute sa hauteur chez le fœtus, le tiers moyen est peu vascularisé chez l'adulte.

#### b) Le système d'amarrage transversal

*Du côté interne*, il se compose de :

L'aileron anatomique interne, plus net, plus large et plus long que l'externe ; en éventail il est tendu du bord interne de la rotule à la face interne du condyle (base du tubercule du grand adducteur et tubercule condylien interne).

Les fibres d'insertion du VIO.

Le ligament ménisco-rotulien interne.

*Du côté externe*, il se compose de :

L'aileron anatomique externe, court, mince, tendu du bord externe de la rotule au tubercule condylien externe.

Le ligament ménisco-rotulien externe.

#### c) Les sangles pré-rotuliennes

Il s'agit là de fibres à direction longitudinale, oblique ou transversale

*La sangle transversale* est constituée par :

Les expansions croisées des vastes.

L'expansion aponévrotique du couturier en dedans.

L'expansion rotulienne de la bandelette ilio-tibiale en dehors.

Ces deux dernières sont unies entre elles par des fibres arciformes à concavité supérieure qui constituent l'aponévrose fémorale.

*La sangle longitudinale* est constituée par :

Les fibres superficielles du droit antérieur.

Latéralement les expansions directes des vastes.

### III - PHYSIOLOGIE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

Il convient d'envisager la cinématique et les contraintes fémoro-patellaires.

#### 1/ Cinématique fémoro-patellaire

Lors du mouvement de flexion extension du genou, la rotule se déplace par rapport au fémur. Elle est guidée en cela, par la gorge trochléenne dans laquelle elle engage sa crête médiane. Cette gorge est oblique de haut en bas, d'arrière en avant, et de dehors en dedans. Le versant externe de la trochlée est plus haut et plus large que le versant interne. C'est de cette disposition anatomique et de l'action des muscles péri-rotuliens que vont dépendre les mouvements de la rotule lors du passage de l'extension à la flexion du genou. La rotule se déplace dans les trois plans.

##### a) Dans le plan frontal

Genou en extension, la rotule est, par rapport à la trochlée, légèrement subluxée en dehors, et au cours de la flexion elle a tendance à être attirée en dedans, ce qui, associé à la rotation interne automatique du tibia, va contribuer à l'alignement du système extenseur du genou.

##### b) Dans le plan horizontal

Genou en extension (ceci est encore plus visible lorsque le quadriceps est contracté) la rotule est légèrement subluxée par rapport à la métaphyse inférieure du fémur et basculée en dehors. Dès les premiers degrés de flexion (entre 0 et 30° : au sommet de l'engagement dans la gorge trochléenne), elle se médialise et va basculer en dedans. Le passage de l'extension à la flexion du genou se caractérise donc par deux mouvements : la médialisation et la bascule interne de la rotule. Ces deux mouvements sont en rapport avec, d'une part, la rotation interne du tibia, d'autre part, la morphologie des versants de la trochlée (figure 16).

##### c) Dans le plan sagittal

Lors de l'extension à la flexion du genou, la rotule décrit un mouvement de translation circonférentielle sur une distance de 8 cm environ, ce qui représente pratiquement deux fois sa longueur. Ce déplacement important est permis par la souplesse des connexions fémoro-rotuliennes et par le glissement des surfaces cartilagineuses. Au cours de ce mouvement la rotule recule et s'abaisse (figure 17).



Figure 16

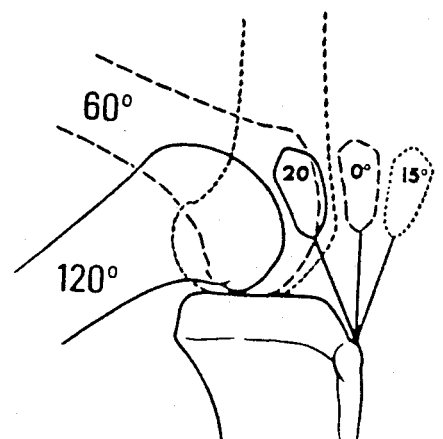


Figure 17

. La rotule s'abaisse par rapport à la trochlée fémorale (et non pas par rapport au tibia) c'est particulièrement net lorsque l'analyse est faite sur le fémur en position fixée. Cet abaissement progressif par rapport à la trochlée est dû à l'inextensibilité du ligament rotulien. Ce déplacement explique la variation des surfaces de contact fémoro-patellaires dont nous parlerons ultérieurement.

. Elle recule par rapport au tibia, ou plus exactement par rapport à la tubérosité antérieure, sur lequel s'attache le ligament rotulien.

Ce mouvement est la conséquence du roulement des condyles fémoraux sur les cavités glénoïdes du tibia, lors des premiers degrés de flexion du genou.

Différents auteurs ont montré qu'au début de la flexion, les condyles roulent sur les glènes, puis un glissement s'associe, devenant progressivement prédominant de telle sorte qu'en fin de flexion le condyle glisse sans rouler. Le recul de la rotule existe par rapport au tibia, mais aussi par rapport au centre de rotation du genou : du fait que le rayon de courbure des condyles décroît d'avant en arrière, la distance entre la rotule et le centre de rotation diminue de l'extension à la flexion. La conséquence en est un recul de la rotule par rapport à la tubérosité tibiale (BOUSQUET).

La rotule, au cours de la flexion, se déplace en reculant sur un arc de cercle dont le rayon est égale à la longueur du ligament rotulien. En extension complète la rotule est plus en avant que la tubérosité tibiale antérieure. La droite abaissée du centre de la rotule à la tubérosité tibiale forme avec la verticale un angle de 15 à 18° genou en extension. A 30° de flexion, cet angle est de 7 à 8° et 60° les trois éléments, tubérosité tibiale antérieure, ligament rotulien et centre de la rotule sont dans le même plan vertical. Ensuite la rotule continue à reculer avec l'augmentation de la flexion du genou et à 90° de flexion, la rotule est à son recul maximum avec un angle de 15 à 20°. Ce recul est dû pour les premiers degrés de flexion au recul des condyles (roulement) puis à la plongée de la rotule dans l'échancrure inter-condylienne (fig n°).

L'analyse du mouvement de recul de la rotule par rapport à la tubérosité tibiale, définie en elle-même le rôle de chevalet qu'exerce la rotule dans le système extenseur augmentant de 0 à 60° de flexion la puissance du quadriceps.

Au cours de ce mouvement, l'extrémité supérieure du tibia décrit un mouvement inverse de translation en avant expliquant un certain degré de bascule de la rotule dans le plan sagittal (au cours de la flexion, son bord supérieur devient plus postérieur et sa pointe de devient plus antérieure).

Il est intéressant d'étudier la position des centres instantanés de rotation dans le plan sagittal au niveau du genou : la position des centres de rotation dans le plan sagittal de la fémoro-tibiale sont différents de ceux de la fémoro-patellaire (figure 18). En effet, le cercle de dispersion, à l'intérieur duquel se distribuent les centres de rotation de la fémoro-tibiale se projette au niveau du tubercule condylien externe. Il se déplace dans un cercle d'environ 2 à 3 cm de diamètre. Au contraire, le cercle de dispersion des centres de rotation de la fémoro-patellaire est beaucoup plus antérieur : c'est une notion fondamentale pour l'analyse vectorielle des forces développées au niveau de l'articulation fémoro-tibiale et de l'articulation fémoro-patellaire.

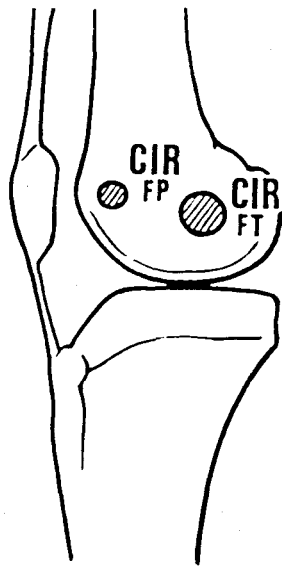


Figure 18

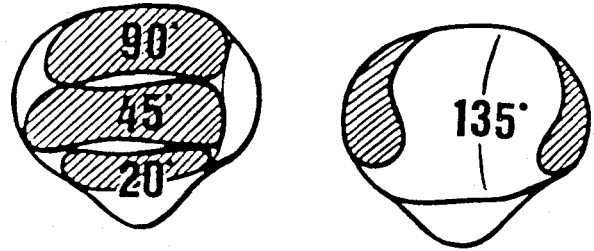


Figure 19 :  
Surfaces de contact fémoro-patellaires  
(GOODFELLOW)

## 2/ Contraintes fémoro-patellaires

Celles-ci ont fait l'objet d'un grand nombre d'étude et il convient de préciser :

- les surfaces de contact au niveau de l'articulation fémoro-patellaire ;
- les forces qui s'exercent sur ces surfaces articulaires.

### a) Les surfaces de contact

Au niveau de la face postérieure de la rotule : la position des surfaces de contact sur la face postérieure de la rotule dépend du degré de flexion et de l'orientation du genou plutôt d'ailleurs que les contraintes imposées. GOODFELLOW a observé ces surfaces de contact à 20, 45, 90 et 135° degrés de flexion. Plus la flexion est importante, plus la surface de pression augmente et surtout se déplace vers la partie supérieure de la rotule. La surface correspondante à la facette interne (Odd Facet) est toujours épargnée jusqu'à 135° de flexion. A 135° de flexion, la rotule subit une rotation et sa partie médiale est alors en contact avec le condyle interne (figure 19).

HUBERTI et HAYES ont quantifié la surface de contact fémoro-patellaire. C'est à 90° que cette surface est maximum puisqu'elle atteint 4 cm<sup>2</sup>. Pour HUNGERFORD la surface augmente en même temps que la flexion de façon linéaire (figure 20).

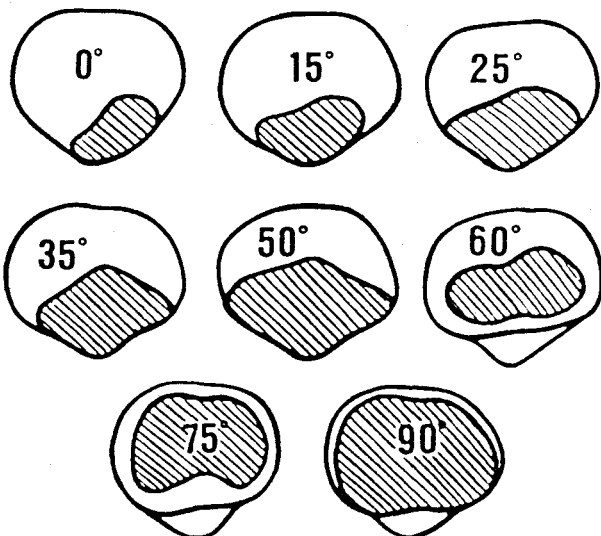


Figure 20 :  
surfaces de contact fémoro-patellaire (MAQUET)

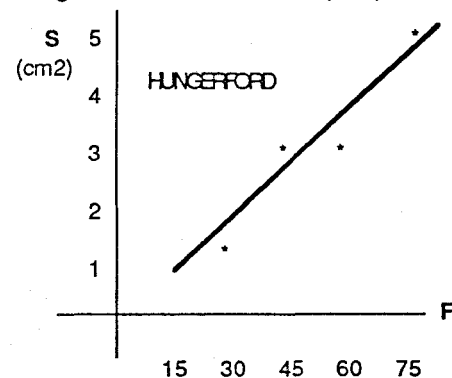
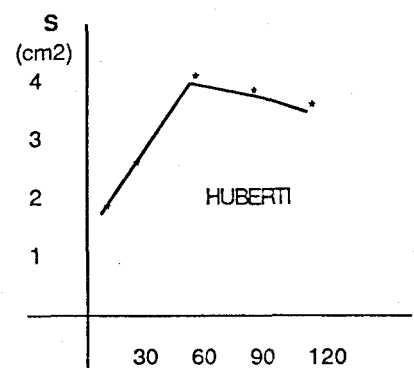


Figure : 20





### b) Les forces qui s'exercent au niveau des surfaces articulaires

Elles sont en rapport avec la résultante du poids du corps qui naît du centre de gravité (classiquement matérialisé au bord antérieur de la deuxième vertèbre sacrée et qui au niveau du genou passe en dedans du centre articulaire de celui-ci) et par la résultante des forces musculaires. Ces forces, au niveau de l'articulation fémoro-patellaire, sont exercées dans les trois plans de l'espace.

#### *Dans le plan sagittal*

C'est à MAQUET que revient le mérite de les avoir analysé. La résultante  $R_5$  qui plaque la rotule contre le fémur est la résultante de la force de traction du quadriceps sur la rotule ( $F_q$ ) et de la force exercée par le ligament rotulien sur le tibia ( $F_R$ ). Cette résultante tend à plaquer la rotule sur la trochlée avec une pression d'autant plus importante que la flexion augmente. Elle doit être orientée perpendiculairement aux surfaces articulaires portantes et passer par le centre de courbure de ces surfaces articulaires (celui-ci correspond au centre cinématique de l'articulation fémoro-patellaire) ce qui permet de déterminer le moment des forces :  $F_q \times q = F_R \times k$  (figure 21).

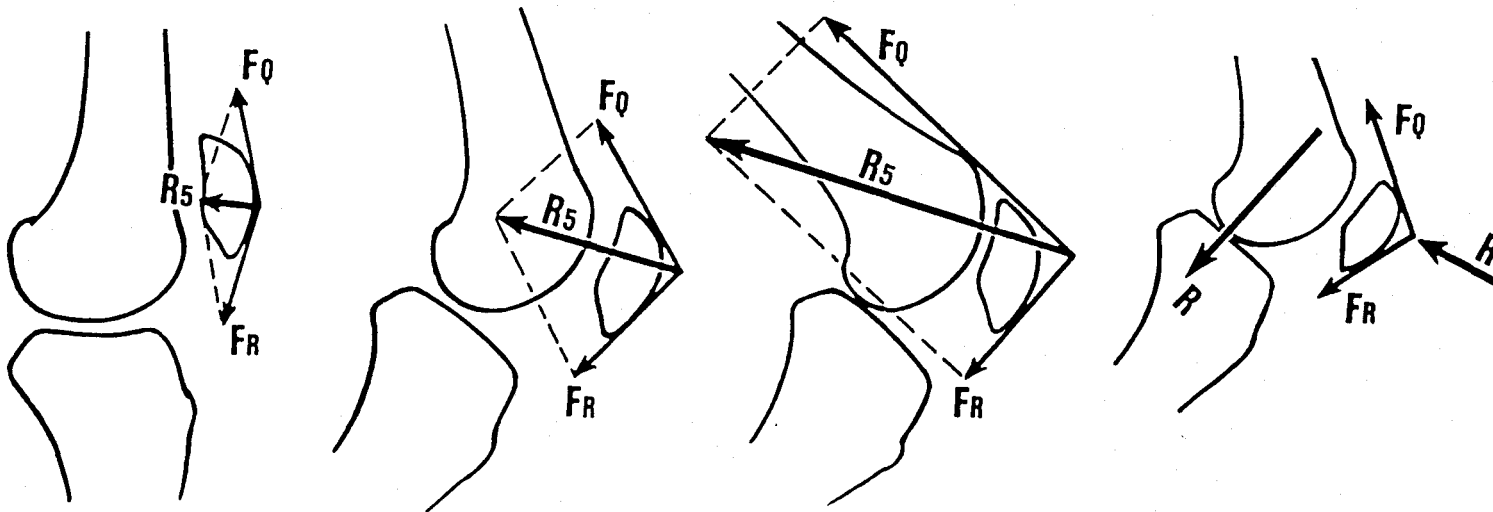


Figure 21 (MAQUET)

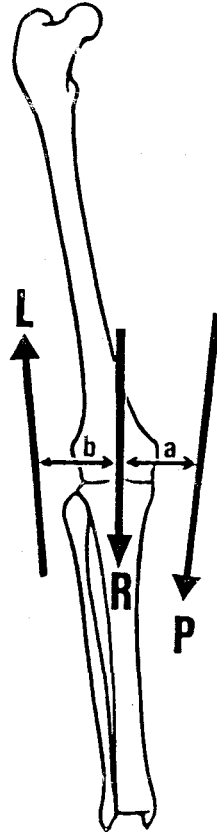
#### *Dans le plan frontal*

La résultante du poids du corps passe en dedans du centre articulaire du genou du membre inférieur en appui. Elle n'agit de façon excentrique avec un bras de levier "a" qui tend à destabiliser le genou en varus. Elle est équilibrée par une force de sens opposé exercée en dehors du centre articulaire dont le moment d'action, par rapport à ce centre, lui est égal :  $L_b = P_a$ . Ce sont les haubans externes qui exercent cette force (figure 22).

Au niveau du quadriceps, du fait de l'existence de l'angle Q entre tendon quadricipital et tendon rotulien, la décomposition des forces se fait de la façon suivante : la résultante  $F_q$  du quadriceps se décompose en une force d'extension verticale et une force de subluxation rotulienne externe " $F_r$ ". Au niveau du ligament rotulien, la résultante " $F_t$ " se décompose en une force " $F_{CE}$ " coactrice du compartiment fémoro-tibial externe dont l'amplitude anti-varisante est d'autant plus élevée que la tubérosité est latéralisée et une composante horizontale " $R_{IT}$ " de direction interne, qui en cinergie avec les muscles postérieurs lutte dans le plan frontal contre la translation latérale de l'extrémité supérieure du tibia (figure 23).

La force  $F_r$  qui comprime la rotule contre la facette externe de la trochlée (force subluxante due à l'angle  $Q$ ) est compensée par les éléments musculo-capsulo ligamentaires internes. Cette force augmente lorsqu'il existe un valgus, et augmente lorsque la tubérosité antérieure du tibia est déplacée en dehors (angle  $Q$  augmenté).

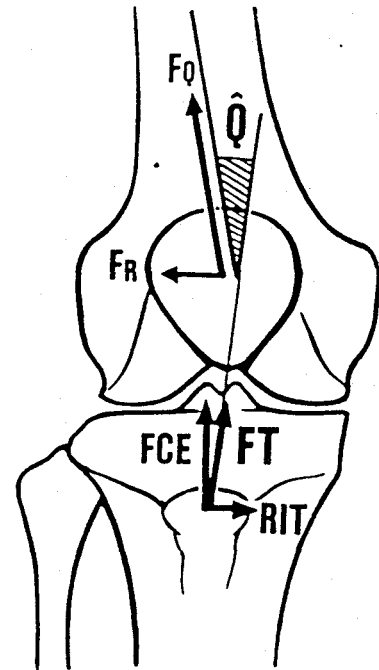
Figure 22



. Dans le plan horizontal

Le poids du corps a une composante horizontale, cette composante  $P$  exerce une contrainte rotatoire sur le genou. La position de cette composante varie en fonction de la phase d'appui au cours de la marche. Dans la première partie de la phase d'appui, elle passe en arrière et en dedans du centre du genou alors qu'au contraire dans la deuxième partie de la phase d'appui elle passe en avant et en dehors (le centre du genou est situé au niveau de la surface occupée par les deux ligaments croisés en dedans de l'épine tibiale interne). Au niveau de l'articulation fémoro-patellaire il existe donc une résultante des forces qui a tendance à plaquer la rotule contre la trochlée (figure 24).

Figure 23



Du fait de l'angle  $Q$ , la force quadricipitale peut se décomposer en deux :

- la force RIT qui provoque une rotation interne tibiale ;
- la force  $F_r$  qui plaque le versant externe de la rotule contre la berge externe de la trochlée, force subluxante externe de la rotule.

$F_r$  et RIT sont de sens opposé.

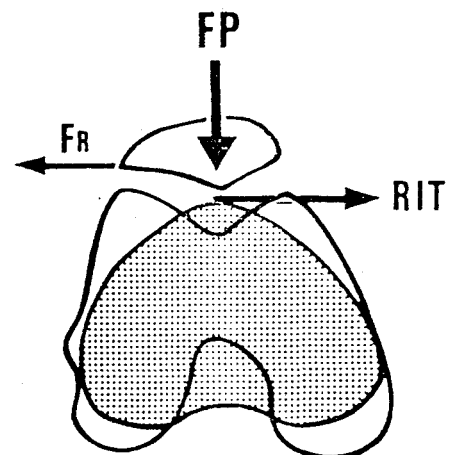


Figure 24

### c) Les contraintes fémoro-patellaires

Dans la littérature un grand nombre de travaux essayent de quantifier ces contraintes soit sur des modèles mathématiques à partir d'une étude vectorielle, soit sur des modèles mécaniques à partir de la mise en place de jauges de contraintes.

. Pour MAQUET à la phase 12 du pas (phase où le pied opposé quitte le sol) les contraintes sont de l'ordre de 40 kg / cm<sup>2</sup>. Aux phases suivantes les contraintes sont de l'ordre de 20 kg / cm<sup>2</sup>. Ces contraintes peuvent être plus importantes dans certaines conditions : montée des escaliers où la flexion du genou est plus prononcée que lors de la marche, accroupissement avec appui sur un seul pied.

. Pour HUNGERFORD les contraintes augmentent de façon linéaires avec la flexion ( fig n° ).

. Pour HUBERTI et HAYES les contraintes augmentent jusqu'à 90° de flexion puis décroissent probablement du fait qu'au delà de 90° de flexion c'est le tendon quadricipital qui s'applique contre la trochlée et que par ce fait la surface rotulienne de contact diminue (figure 25).

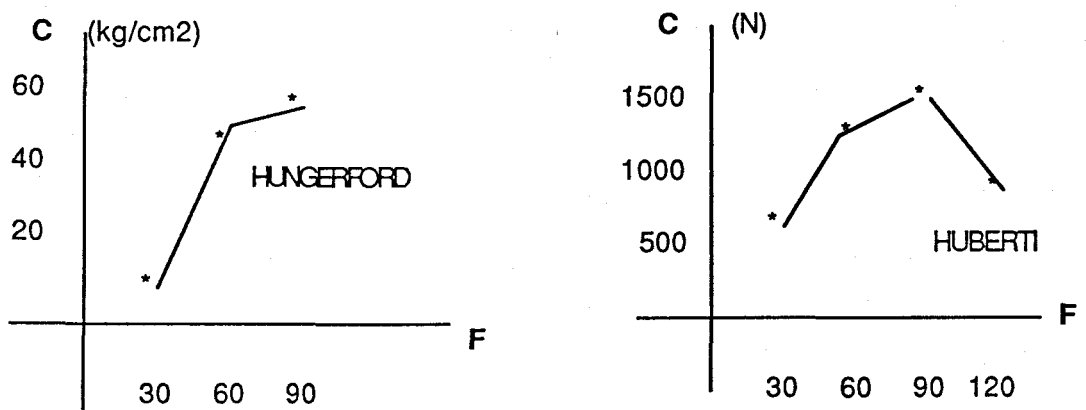


Figure 25

. Pour MATTHEWS lors de la contraction du quadriceps les contraintes fémoro- patellaires sont de 65 kg à 5°, 175 kg à 30°, 210 kg à 60° mais diminuées à 90° (208kg) du fait de l'appui quadricipital sur la trochlée.

Au total les contraintes fémoro-patellaires sont importantes et l'on peut dire que dans les mêmes circonstances elles ont le même ordre de grandeur que les contraintes coxo-fémorales ou fémoro-tibiales.

Ces études vectorielles des forces qui s'exercent sur la fémoro-patellaire, même si elle a été sujette à un certain nombre de critiques, est relativement simple et elle permet de mieux analyser ces contraintes. Elle permet en tout cas de comprendre l'importance du morphotype qui va modifier ces forces.

### d) Le morphotype

Il convient de savoir que le morphotype est variable dans les trois plans de l'espace sans pour cela qu'il s'agisse d'une situation pathologique.

. Dans le plan frontal

On retrouve sur une population sans aucun antécédent pathologique 60% de genu varum chez l'homme, 34% de genu varum chez la femme. 12% de genu valgum chez l'homme, 22% de genu valgum chez la femme.

. Dans le plan sagittal

Il existe un recurvatum (hyperextension du genou) chez 40% des sujets.

. Dans le plan horizontal

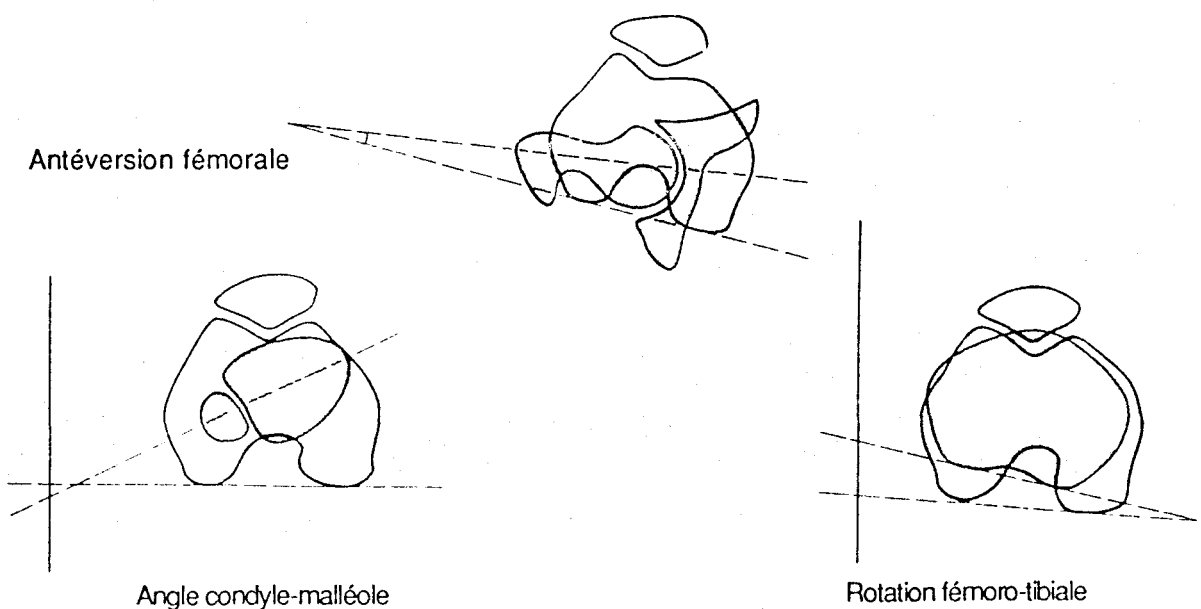
On aborde ici les phénomènes de torsion des membres inférieurs, c'est LERAT qui a été un des premiers à analyser sur une série témoin et sur une série pathologique ces phénomènes. Récemment, cette étude a été reprise par NOEL dans sa thèse. Dans le plan horizontal il existe des phénomènes de torsion des membres inférieurs qui varient en fonction de l'âge. A la naissance il existe une antéversion fémorale de 35° et une torsion tibiale interne en moyenne de 2°. Au cours de la croissance ces phénomènes de torsion vont se modifier. Chez l'adulte il convient d'étudier ces différents paramètres qui sont analysables par le scanner : l'antéversion fémorale, l'angle condyle-malléole (torsion tibiale externe), la rotation fémoro-tibiale, la détorsion sous malléolaire (figure 26).

- L'antéversion fémorale : c'est l'angle formé par l'axe du col et la ligne bicondylienne postérieure. Les valeurs moyennes sont pour une série témoin de  $10,9 \pm 7,1^\circ$  pour LERAT. Dans notre série  $14^\circ \pm 7^\circ$ .

- L'angle condyle-malléole : il est formé par la ligne bicondylienne postérieure et la ligne bimalléolaire, il peut être assimilé à la torsion tibiale externe mais cela ne tient aucune compte de la rotation fémoro-tibiale (rotation dans le genou). Pour obtenir la véritable torsion tibiale externe, il faut soit retrancher la rotation fémoro-tibiale à l'angle condyle-malléole, soit calculer directement l'angle mesuré entre le rebord postérieur des plateaux tibiaux et la ligne bimalléolaire. Cette dernière mesure est souvent aléatoire car le niveau de coupe pour le plateau doit être situé avant que ne débute la torsion tibiale qui a lieu au niveau de la métaphyse supérieure de celui-ci ; on prend alors une coupe juste en dessous de l'interligne fémoro-tibial. La valeur moyenne de l'angle condyle-malléole est de  $34^\circ \pm 8^\circ$ . La torsion tibiale externe est de  $32,8^\circ \pm 7,8^\circ$ .

- La rotation fémoro-tibiale : elle correspond à l'angle entre la ligne bicondylienne postérieure et le rebord postérieur des plateaux tibiaux, genou en extension. Sa valeur est de  $3,2^\circ$ . Elle peut être augmentée lorsque le genou est en recurvatum.

Figure 26



- La détorsion sous-malléolaire : elle correspond à un phénomène de torsion dans le pied qui compense la rotation tibiale externe. C'est le complément de l'angle entre la ligne bimalléolaire et l'axe du pied. Sa valeur moyenne est de  $9,4^{\circ} \pm 5^{\circ}$ .

- L'index tibio-fémoral : on peut définir à partir des deux mesures antétorsion fémorale et angle condyle malléole, l'index tibio-fémoral qui est égal à la torsion tibiale externe moins l'antétorsion fémorale. Si l'on se réfère aux chiffres témoins, cet index tibio-fémoral a une moyenne de  $20^{\circ}$  ( $34 - 14$ ) dans la série de LERAT. Dans notre série témoin cet index est de  $24,5^{\circ} \pm 10,5^{\circ}$  avec des extrêmes de 3 à  $43^{\circ}$ . Cet index de torsion tibio-fémoral est le plus souvent positif mais il a des valeurs qui sont en fait très variables : pouvant être très forts avec une torsion tibiale externe très supérieure à l'antétorsion fémorale ou très faible avec une torsion tibiale externe et une antétorsion fémorale forte ou une torsion tibiale externe et une antétorsion fémorale faible.

Tous ces types de genoux fonctionnent dans des conditions différentes avec bien sûr des retentissements variables sur l'articulation fémoro-patellaire.

# SEMEIOLOGIE ET EXAMEN CLINIQUE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

H. DEJOUR - G. WALCH

## I - SEMEIOLOGIE

### 1/ Le début des troubles

Il est souvent insidieux mais parfois très précis.

- choc direct sur la rotule (et l'on notera avec précision s'il s'agit d'un accident ayant une incidence médico-légale, accident de travail, accident de circulation).
- luxations externes de la rotule, dont on notera le caractère plus ou moins traumatique. Elles surviennent le plus souvent sur un mouvement forcé de valgus rotation externe, volontiers lors de la réception d'un saut, d'un changement de direction à la course ou lors de la danse.
- à la suite d'un effort excessif et prolongé (course en montagne, marathon, course cycliste).

### 2/ Les symptômes

a) L'élément douloureux est en général facilement rapporté à la rotule avec les douleurs de siège antérieur ou latéro-rotuliennes internes ; ce sont des douleurs de type mécanique déclenchées par la station immobile prolongée surtout en position assise (signe du cinéma) parfois en position debout. Ces douleurs apparaissent volontiers à la montée, à la descente des escaliers, ou d'un chemin en pente. Elles apparaissent rarement à la marche en terrain plat, mais elles sont immédiates à la course qui peut être rendue impossible.

Ces caractères évidents ne doivent pas faire oublier que certaines douleurs fémoro-tibiales, en particulier dans les ménisques internes peuvent revêtir des caractères très semblables.

b) Les blocages sont un des signes les plus évocateurs de la pathologie rotulienne. Ce sont des blocages subits, survenant dans n'importe quelle position, en flexion, en extension, mais souvent à la marche, aux escaliers, ou à la station assise ou debout prolongée. Ils sont fugaces, disparaissant aussi brutalement qu'ils sont apparus, en quelques minutes, voire quelques secondes.

c) Les craquements en flexion, ne sont guère qu'un élément d'appoint, ils peuvent traduire, mais pas toujours, des lésions chondrales.

d) L'instabilité subjective ou "Instabilité symptôme"

C'est le symptôme le plus difficile à analyser et qui prête à de nombreuses confusions.

- Les luxations représentent l'instabilité maximum. Si elles sont souvent indiscutables, observées ou parfaitement décrites, elles peuvent donner lieu à des erreurs d'interprétation

. soit en défaut, car l'on a parlé d'entorse interne, devant la torsion en rotation externe, la constatation d'une hémarthrose et de douleurs internes,

. soit en excès, où un interrogatoire un peu trop orienté fait décrire une luxation alors qu'il ne s'agit que d'une impression de dérangement interne.

- **Les dérobolements** entraînant une chute sont également très difficiles à interpréter. Il ne faut pas trop hâtivement parler de subluxation de rotule, car ils peuvent traduire une simple inhibition quadricipitale, un défaut d'engagement qui n'a rien à voir avec une instabilité rotulienne objective ou encore des lésions cartilagineuses.

- Il peut encore s'agir d'une *instabilité* que nous qualifierons de *mineure*, ne donnant pas lieu à des accidents aigus et que le patient traduit par des termes variés, "genou faible", "genou qui lâche", "appréhension". Ces phénomènes sont pratiquement toujours observés en descente, lors de la phase de freinage du quadriceps. Ils peuvent être observés dans tous les types de pathologie rotulienne, qu'ils s'agissent d'instabilité vraie de la rotule ou des différents syndrômes rotuliens douloureux.

e) Les crises articulaires avec gonflements, caractérisent bien évidemment les luxations mais l'on peut également observer de tels accidents en dehors des instabilités de la rotule et ils peuvent traduire des lésions chondrales irritant secondairement la synoviale.

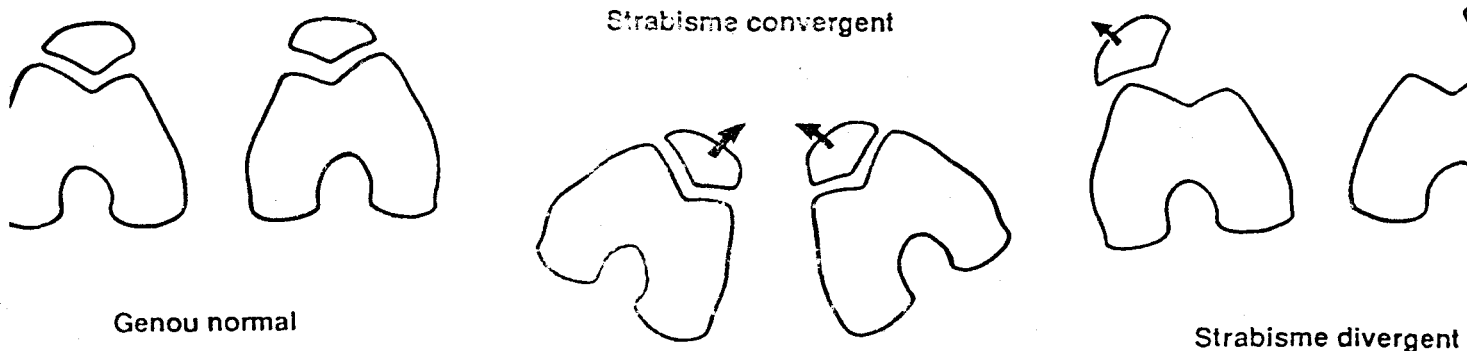
## II - EXAMEN CLINIQUE

1/ **L'examen de la marche** est le prélude indispensable à l'étude des membres inférieurs. Un angle du pas très externe ou interne peut avoir des significations variées et il faut se garder de conclusions thérapeutiques trop hâtives. Par contre sa constatation doit impérativement conduire à une analyse clinique et éventuellement para-cliniques (scanner) des torsions des membres inférieurs.

### 2/ Les morphotypes

- **Frontal** (varus, valgus) est analysé par convention en position debout talons joints avec les pieds reproduisant l'angle du pas variable selon les individus. Le valgus ou le varus sont chiffrés en centimètres d'écart intercondylien ou intermalléolaire. Le genou doit être en extension 0. La modification de ce morphotype lors du passage en recurvatum est constante, elle ne doit pas être prise en compte à ce stade et conduire à des interprétations physiopathologiques hasardeuses, encore moins à des indications thérapeutiques trop rapides.

L'étude du morphotype frontal en position couchée avec les pieds parallèles reposant à plat sur le ventre de l'examineur est intéressant pour retenir le "strabisme convergent" ou "divergent" des rotules. Le strabisme convergent traduit des torsions fortes (antéversion fémorale ou plus souvent torsion tibiale interne exagérée). Le parallélisme des pieds impose une rotation interne de la hanche et du fémur avec l'impression que les rotules louchent. Le strabisme divergent est caractéristique des rotules basculées en extension. La palpation du grand axe de la rotule vérifie cette notion de strabisme divergent ou convergent.



- Le morphotype *saggital* (*recurvatum, flexum*) est la mesure en position debout talons joints, genoux en arrière de l'angle formé à partir de 3 points : grand trochanter, condyle externe, malléole externe. Un *recurvatum* inférieur ou égal à 15° peut être considéré comme physiologique. Au delà il peut être considéré comme pathologique.

- L'étude du morphotype *horizontal*, c'est-à-dire essentiellement la mesure des angles d'antéversion fémorale et de rotation tibiale peut être approchée par le simple examen clinique (LERAT). L'antéversion fémorale est grossièrement appréciée par la différence de rotation interne et externe de hanche en *décubitus ventral*, genou fléchi à 90°. La torsion tibiale externe par l'angle entre la ligne bicondylienne antérieure du genou et l'axe bimalléolaire sur un sujet debout "genoux de face". Cette appréciation grossière permettra de suspecter des troubles de torsion et conduira à une mesure précise sur un scanner des membres inférieurs.

### 3/ L'étude du myotype

Le myotype est particulièrement important à analyser.

a) Musculature hypotonique, caractéristique des sujets laxes, avec muscles peu développés en particulier au niveau de vaste interne s'accompagne volontiers d'un *recurvatum*.

b) Musculature hypertonique avec une musculature particulièrement bien développée. Il faut noter alors l'état de rétraction ou de "raideur".

. *Raideurs des muscles postérieurs*, ischio-jambiers et triceps sural, cette recherche se fait le sujet couché, la hanche en flexion, l'extension du genou n'est possible que lorsque le pied est en équin et la correction de l'équin crée un *flexum* irréductible au niveau de genou. On peut quantifier la raideur des ischio-jambiers par la mesure de la flexion du genou lorsque la hanche est pliée à 90° sans équin du pied.

. *Raideur du quadriceps* et en particulier raideur du droit antérieur. Cette recherche se fait, le sujet en *décubitus latéral*, la hanche est mise en hyperextension et l'on provoque une flexion du genou. Cette flexion peut être inférieure à celle du côté opposé et peut déclencher une douleur rotulienne à partir de 120° de flexion.

### 4/ L'hydarthrose

Elle est toujours importante à mettre en évidence car elle traduit l'objectivité des troubles et la présence de lésions cartilagineuses.

### 5/ La palpation des facettes articulaires de la rotule

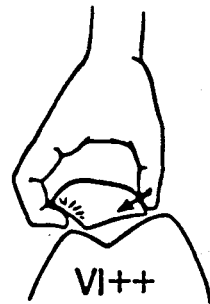
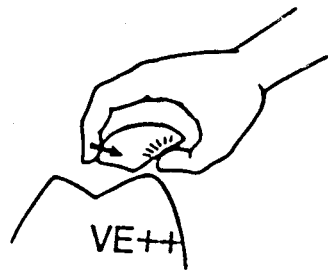
- \* la paume de la main subluxée en dedans la rotule tandis que les doigts de l'examineur introduit en crochet sous la rotule palpe la facette rotulienne interne à sa partie inférieure.

- \* la palpation du versant externe s'effectue en subluxant la rotule en dehors et en palpant la partie inférieure du versant externe.

Ces palpations sont toujours ressenties douloureusement par le patient, elles ne sont retenues positives



que si elles provoquent une douleur reconnue par le malade comme étant sa douleur. Il faut tester à 15° la laxité interne et externe de la rotule.



#### **6/ Le signe du rabot**

Il est recherché sur un genou en extension en appuyant la rotule sur la surface trochléenne du fémur et en lui imprimant des mouvements de va et vient de bas en haut. Il est positif lorsqu'il s'accompagne de craquements et traduit l'altération des surfaces cartilagineuses rotulienne et/ou trochléenne. L'existence d'une douleur lors de la réalisation de cette manoeuvre doit être notée, elle a une importante valeur d'orientation lorsqu'elle est reconnue par le patient. En revanche, ce signe ne doit pas, à lui seul, conduire au diagnostic d'arthrose fémoro-patellaire car il existe tous les degrés dans la positivité.

#### **7/ Le signe de ZOHLEN**

Sur un genou en extension on abaisse manuellement la rotule et l'on fait contracter le quadriceps. Ce signe n'est intéressant que si le sujet reconnaît ainsi sa douleur rotulienne qui en général, apparaît alors en position debout prolongée. Ce signe peut être "sensibiliser" en faisant au départ pivoter la rotule autour de son axe horizontal, soit en dehors, soit en dedans. C'est le plus souvent seulement dans une de ces positions que la douleur est reconnue.

#### **8/ La course anormale de la rotule**

Dans les 30 premiers degrés de flexion passive du genou, d'une position très externe en extension, la rotule se recentre brusquement en dedans lors de son engagement dans la gorge trochléenne. C'est un signe objectif capital qui traduit la luxation ou la subluxation externe de la rotule en extension et qui conduit ipso-facto au diagnostic de "Syndrome d'Instabilité Rotulienne".

Les tests dynamiques de stabilité rotulienne sont capitaux à rechercher :

### 9/ Le signe de SMILLIE

Il est bien classique mais souvent mal interprété. C'est pourtant un signe très important, pratiquement pathognomonique d'une instabilité rotulienne objective à condition que l'on soit très exigeant pour sa positivité. L'élément douloureux que peut déclencher ce signe ne compte pas, seul doit être pris en compte l'appréhension que ressent le patient à une luxation rotulienne, qu'il sent éminente et qu'il stoppe avec ses mains, un cri, une grimace.



Cette appréhension doit également avoir pour corollaire l'impression de l'examineur qui, tirant la rotule en dehors et fléchissant le genou, sent lui aussi une possibilité de luxation s'il continue son mouvement. Si tous ces éléments ne sont pas réunis, il vaut mieux parler de SMILLIE négatif ou à la rigueur de SMILLIE douteux.

La rotule luxable en extension : Ce signe doit être recherché avec discernement car il peut être très douloureux. Il est intéressant car il permet parfois d'objectiver cliniquement une instabilité rotulienne, qui n'a encore jamais donné véritablement de luxation. C'est d'ailleurs pour cela que, ne se méfiant pas, le patient autorise la bascule externe complète de la rotule en extension. Il faut bien évidemment arrêter cette bascule, avant la luxation complète. Ce signe est toujours négatif en cas de rotule stable.

### 10/ Le signe de la baïonnette

Genou en extension à 0° reposant sur la table, la position de la TTA est appréciée par rapport à la saillie du versant externe de la trochlée. La baïonnette n'est retenue que si la TTA se projette à l'aplomb ou en dehors de cette saillie. Elle a une valeur qualitative traduisant la désaxation du système extenseur et doit conduire à une appréciation objective et quantitative par la mesure de la TA.GT. Elle a une valeur d'orientation diagnostique.

La mesure de l'angle Q : L'obliquité du tendon rotulien par rapport à la rotule ou par rapport au tendon quadricipital n'a pas la même valeur car elle dépend de la position de la rotule en extension, qui est très souvent externe. L'angle Q ne doit donc pas être retenu comme un signe objectif de désaxation du système extenseur.

### ***11/ La palpation de la pointe de la rotule***

Sur un genou à 90° de flexion fait partie intégrante de l'examen rotulien. On recherche une tuméfaction localisée douloureuse à la palpation et qui peut évoquer une épiphysite de croissance chez l'enfant (maladie de SINDING, LARSEN, JOHANSON) ou une tendinite d'insertion du tendon rotulien. La douleur exacerbée à l'extension contrariée du genou augmente encore la valeur de ce signe.

La palpation de la pointe de la rotule doit se poursuivre par la palpation soigneuse et minutieuse du tendon lui-même à la recherche d'une tuméfaction kystique ou d'irrégularité dans sa forme ou dans sa consistance qui conduisent au diagnostic, rare en pratique courante, de tendinite rotulienne.

En revanche, une tuméfaction douloureuse du tendon rotulien à son insertion basse sur la TTA est beaucoup plus fréquente et traduit une épiphysite de croissance ou maladie d'Osgood Schlatter. Ce signe peut se rencontrer chez l'enfant de 11 ou 12 ans mais également beaucoup plus tard au stade de séquelle lorsque l'épiphysite a guéri en laissant subsister des ossifications ectopiques et exubérantes au sein de la partie basse du tendon.

Nous terminerons en rappelant que cet examen de l'articulation fémoro-patellaire doit toujours être comparatif avec le côté opposé. Il s'intègre dans l'examen complet et systématique des autres éléments méniscaux, ligamentaires ou cartilagineux.

**LA RADIOLOGIE DANS LA  
PATHOLOGIE FEMORO-PATELLAIRE  
G. WALCH - H. DEJOUR**

Le bilan systématique des affections rotuliennes comprend un cliché de face du genou un cliché de profil STRICT à 30° de flexion sans appui et une vue axiale des rotules à 30° de flexion en rotation neutre et en rotation externe des pieds. Cet examen est FONDAMENTAL et à lui seul il permet une approche diagnostique très précise.

**I - LA RADIOGRAPHIE SIMPLE DU GENOU DE FACE**

La radiographie simple du genou de face en appui monopodal n'est pas d'un grand intérêt si ce n'est d'éliminer une pathologie associée.

*La pratique de grands clichés d'axe de face* est nécessaire pour quantifier avec précision le valgus et le varus chaque fois que le morphotype clinique laissera apparaître une anomalie majeure et surtout chaque fois qu'une ostéotomie sera envisagée. En pratique courante, nous ne les demandons pas systématiquement.

**II - PROFIL STRICT DU GENOU A 30° DE FLEXION**

Toutes les mesures nécessitent un profil strict, c'est-à-dire que les deux condyles doivent être confondus en arrière et au niveau de l'interligne. Il doit être effectué si nécessaire sous contrôle scopique.

*1/ La hauteur rotulienne (figure 0)*

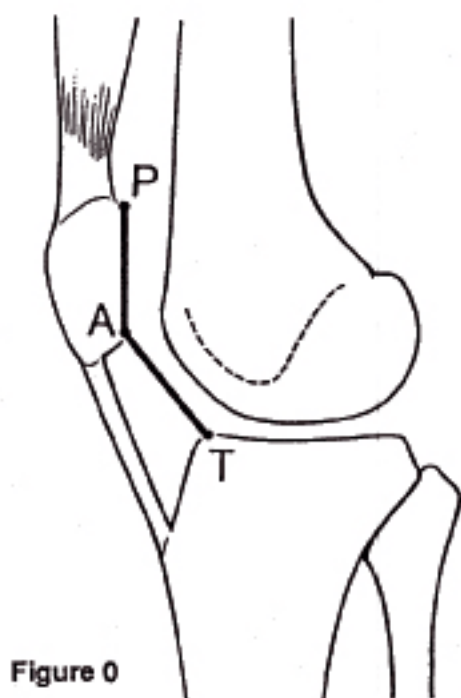


Figure 0

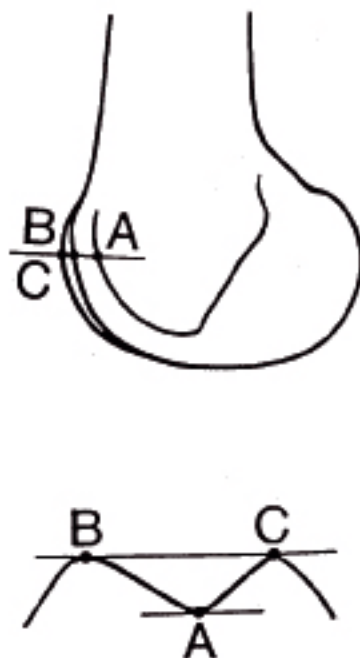


Figure 1

Elle est mesurée par l'indice de hauteur rotulienne (I.H.R.) (CATON-DESCHAMPS). C'est le rapport entre :  
\* A.T. : distance entre le bord inférieur de la surface articulaire de la rotule et le rebord antéro-supérieur du tibia.

\* et A.P. : qui représente la longueur de la surface articulaire de la rotule.

Cette méthode est fiable quelque soit le degrés de flexion du genou entre 30 et 60°. Les points de repère sont fixes, facilement identifiables. Elle prend en compte la longueur de la surface articulaire, ce qui élimine les erreurs dues aux modifications de la pointe de la rotule. Lorsque la hauteur rotulienne est supérieure ou égale à 1,2 on parle de "rotule haute", lorsqu'elle est inférieure à 0,8 on parle de "rotule basse".

## 2/ La trochlée

Depuis BRATTSTROM la dysplasie de la trochlée a toujours été reconnue comme un facteur d'instabilité rotulienne. Elle est classiquement étudiée sur la vue axiale à 30°, mais récemment, MALDAGUE a souligné l'intérêt du cliché de profil dans son analyse. Il détermine la profondeur de la trochlée mesurée à 1 cm de son pôle supérieur et décrit des insuffisances de creusement qui peuvent être globale ou focale. Nous avons entrepris une étude analytique de la trochlée fémorale sur un cliché de profil strict du genou sur plus de 1800 genoux pour savoir si l'on pouvait caractériser avec plus de précision la dysplasie trochléenne.

Sur un cliché de profil strict trois courbes sont individualisables à la partie antérieure de la trochlée (figure1).

Les deux lignes les plus antérieures correspondent aux contours des condyles qui peuvent être confondus ou dédoublés, la courbe immédiatement en arrière correspond au **fond de la trochlée fémorale** qui s'articule avec la rotule lors des mouvements de flexion-extension. (Elle prolonge vers l'avant l'échancrure intercondylienne bien décrite par BLUMENSTATI). Elle est concave vers l'arrière et à la partie supérieure elle a deux modes de terminaison possibles (figure 2) :

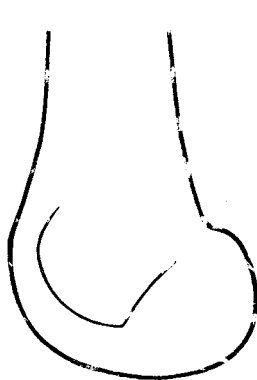


Figure 2A

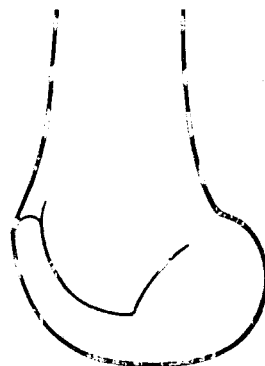


Figure 2B

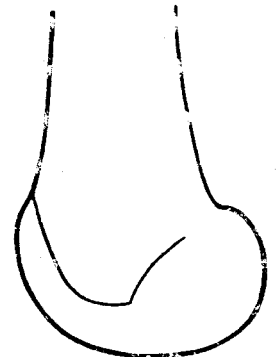


Figure 2C

\* soit elle disparaît insensiblement sans jamais atteindre les lignes condyliennes en se recourbant vers l'arrière ou en devenant verticale (figure 2A).

\* soit elle croise les lignes condyliennes antérieures ; il peut s'agir d'un croisement avec un seul condyle (figure 2B) ou avec les deux condyles (figure 2C).

Pour réaliser une bonne analyse de la trochlée nous traçons une ligne droite, tangentielle à la corticale antérieure du fémur sur les 10 derniers centimètres (figure 3).

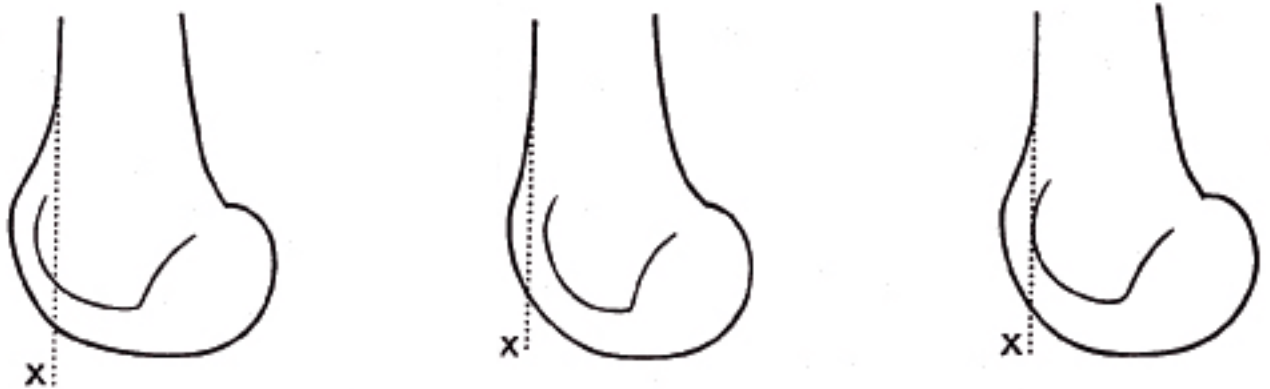


Figure 3

Par rapport à cette ligne droite on se rend compte que le fond de la trochlée peut être en avant, en arrière ou à l'aplomb de la corticale antérieure. On détermine ainsi la "Saillie" de la trochlée qui peut être positive, négative ou nulle. Si l'on veut analyser le rôle de cette Saillie en pathologie il faut la quantifier (figure 4).

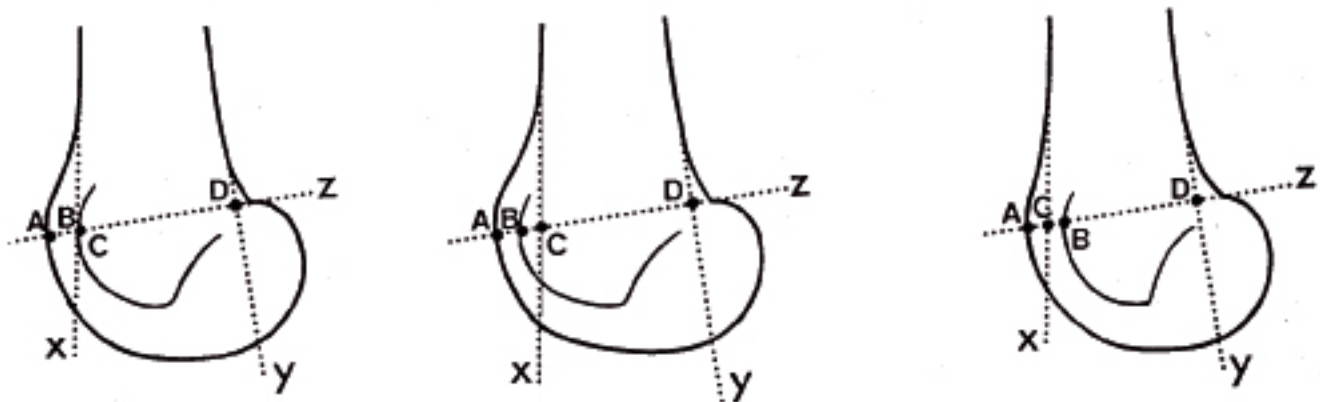


Figure 4

Nous traçons alors deux autres lignes droites. Une parallèle aux 10 derniers centimètres de la corticale postérieure du fémur (ligne Y), une autre joignant en avant le point le plus antérieur de la ligne de fond de trochlée (point B) et en arrière le sommet des condyles fémoraux (ligne Z).

Par définition la Saillie est mesurée au point la plus antérieur de la ligne de fond de trochlée. Elle est quantifiée soit en millimètres, soit en rapport pour tenir compte des données morphométriques de l'individu. Selon que la mesure s'effectue en avant ou en arrière de la corticale antérieure elle sera affectée du signe + ou -.

Sur le schéma 4A la Saillie est nulle, sur les schémas 4B et 4C elle est définie par BC en millimètres ou  $BC \times 100 / AD$ . Sur le schéma 4D elle est définie par -BC ou  $-BC \times 100 / AD$ .

Après la Saillie, une deuxième notion résultant de l'analyse du cliché de profil du genou est la profondeur

de la trochlée, dont avait déjà parlé MALDAGUE. Nous repérons le point de plus faible profondeur de la trochlée qui correspond au point le plus antérieur de la ligne de fond de trochlée précédemment défini. Sur la même droite, la profondeur correspond à AB. Elle peut être quantifiée en mm ou en rapport pour tenir compte des données morphométriques de l'individu. Elle est alors égale à  $AB \times 100 / AD$  (figure 4).

Ces notions de "Saillie" et "profondeur" de la trochlée mesurées sur le profil strict du genou revêtent une **IMPORTANCE CAPITALE** dans la détermination des "Instabilités Rotuliennes". Nous nous sommes en effet rendu compte que dans les instabilités rotuliennes, la profondeur était toujours nulle, c'est-à-dire que la ligne de fond de trochlée croisait toujours les 2 lignes condyliennes en avant. Ce "**SIGNE DU CROISEMENT**" est donc un signe **PATHOGNOMONIQUE** de dysplasie trochléenne traduisant à partir d'un point précis, facilement déterminable, une trochlée totalement plate.

La répétition de ces mesures sur certaines radiographies de profil nous a montré que ce croisement pouvait se faire selon des modalités différentes et nous a conduit à déterminer et à décrire des **TYPES DE TROCHLEE**.

#### a) La trochlée normale

Par définition il n'y a jamais de croisement de la ligne de fond avec le condyle externe. La morphologie du condyle interne permet de définir deux types de trochlées normales A et B (figure 5).

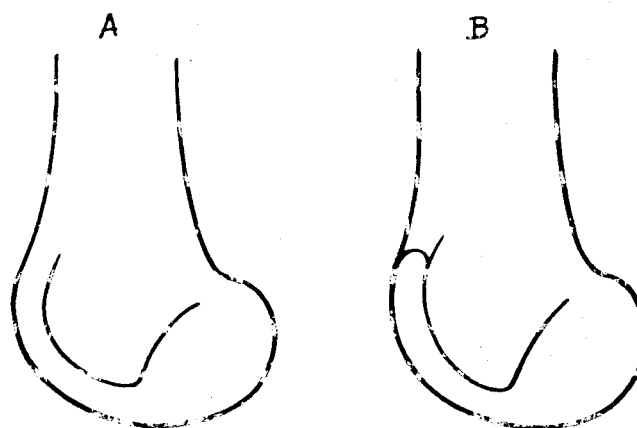


Figure 5

- Dans le type A, les deux condyles sont symétriques, la ligne de fond de trochlée ne croise jamais les condyles.

- Dans le type B, le condyle interne croise de manière isolée la ligne de fond après s'être recourbé en arrière.

#### b) La trochlée dysplasique

Les types I, II, III sont les trochlées dysplasiques (figure 6) où l'on observe un croisement de la ligne de fond de trochlée avec les deux condyles. La différence entre ces 3 types vient du niveau de croisement, et de la symétrie ou non des deux condyles.

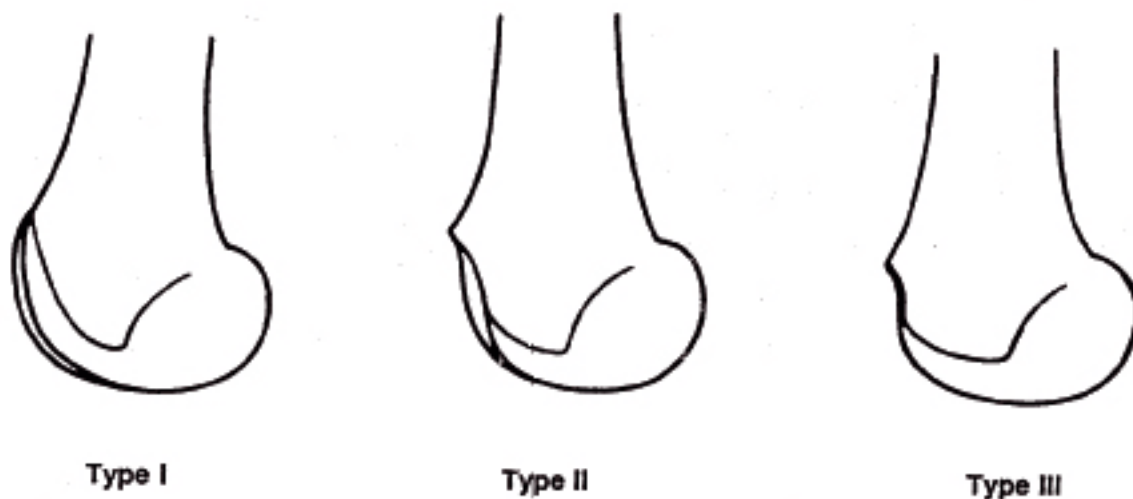
- Dans le type I les deux condyles sont symétriques et la ligne de fond les croise en même temps à la partie haute de la trochlée, c'est la dysplasie la moins marquée.

- Dans le type II, les deux condyles sont asymétriques. Le condyle interne est dysplasique, il croise le fond de la trochlée avant le condyle externe à un niveau qui peut-être variable. Puis la ligne de fond se poursuit en haut et en avant jusqu'à croiser le condyle externe. Le type II est donc caractérisé par un

croisement séparé des deux condyles et une dysplasie plus ou moins importante du condyle interne. Plus le croisement avec le condyle interne se fait bas, plus la dysplasie est importante. Plus le croisement avec le condyle interne se fait haut, plus on se rapproche du type I avec croisement commun condyles externe et interne.

- Dans le type III, les deux condyles sont symétriques, mais le croisement se fait bas traduisant un comblement précoce de la trochlée qui est totalement plate sur une étendue variable, c'est la dysplasie majeure.

Figure 6



#### c) Les formes intermédiaires

La classification que nous avons exprimé correspond à 95% des cas. Dans 5% on observe des formes que nous appelons intermédiaires. Fondamentalement il ne s'agit pas de formes dysplasiques car il n'y a pas de croisement entre la ligne de fond de trochlée et le condyle externe. Elles se rapprochent cependant des trochlées dysplasiques et nous avons noté des troubles cliniques qui nous incitent à les isoler malgré leur rareté.

- Le type A I (figure 7) : est un type A qui est très proche du type I. Il n'y a pas de croisement mais à la partie haute, la ligne de fond de trochlée est très proche des condyles traduisant une profondeur très faible.

- Le type B II (figure 8) : la ligne de fond ne croise pas le condyle externe mais le condyle interne est très dysplasique, se terminant plus tôt que dans le type B et surtout cette terminaison se fait sur un mode très effilé avec un angle très aigu. Nous avons observé quelques cas de luxation récidivante de la rotule dans ce type de trochlée.

Il est possible que ce type B II dans un certain nombre de cas soit en fait un type II et que notre distinction traduise des constantes radiologiques différentes.



Figure 7 : type A I



Figure 8 : type B II



#### d) La hauteur de la trochlée

La hauteur de la rotule jouant un rôle important dans l'instabilité rotulienne, il est logique de penser, comme RAGUET, que la hauteur de la trochlée influe également.

La quantification de la hauteur trochléenne n'est cependant pas aussi simple. Nous avons essayé de la mesurer comme RAGUET, c'est-à-dire en prenant comme point de référence le point le plus antérieur des condyles fémoraux. Cette mesure est apparue statistiquement non significative.

Nous avons alors pris comme point de référence le croisement de la ligne de fond de trochlée avec le condyle interne. On peut admettre qu'à partir de ce point, la trochlée n'est plus véritablement creuse puisqu'elle n'est représentée que par le versant externe. Ce point peut être facilement déterminé dans les trochlées dysplasiques et dans les trochlées de type B. Dans le type A, nous avons pris par convention le point le plus antérieur de la ligne de fond (qui sert à mesurer la Saillie et la profondeur) car dans les types B c'est à ce niveau que croise le condyle interne.

L'indice de hauteur de trochlée est défini (figure 9) par le complémentaire d'un angle formé d'une part par la corticale postérieure du fémur, d'autre part par une ligne joignant le sommet des condyles en arrière et en avant le point précédemment défini.

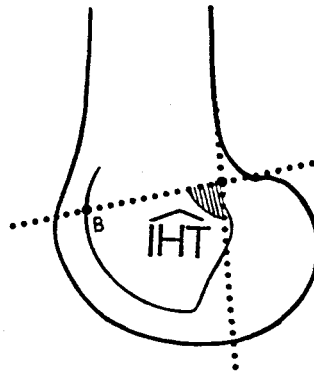


Figure 9

Nous avons choisi l'angle complémentaire pour que le chiffre soit bas dans les trochlées dites basses et haut dans les trochlées dites hautes. Cette mesure ne s'est pas révélée très significative dans la distinction des différents types de pathologie. Ce qui tendrait à prouver que la hauteur de la trochlée n'est pas d'une importance primordiale. Sauf cependant dans les trochlées de type III (figure 10) où manifestement plus la trochlée est basse, plus la dysplasie est grave. C'est pour cette raison que nous avons gardé cette mesure dans nos études.

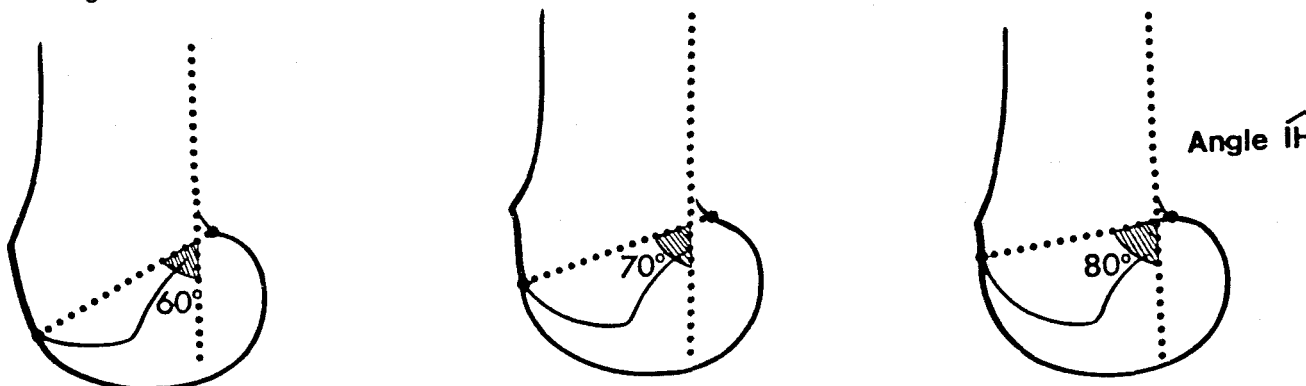


Figure 10 : les différentes valeurs de IHT dans le type III

### III - LES VUES AXIALES

De routine, nous demandons 2 clichés à 30° de flexion. Un pied parallèle, l'autre en rotation externe des deux pieds. Les clichés à 60° et 90° ne sont demandés que dans les cas spéciaux. Il faut être certain que le cliché a bien été pris à 30° de flexion et il existe un moyen simple de le vérifier : à cette angulation le sommet du condyle interne a une forme caractéristique pointue (figure 11).

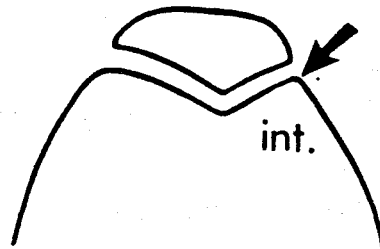


Figure 11

Ce cliché fournit des données qualitatives et quantitatives. La constatation d'une fracture ostéochondrale du versant interne de la rotule ou du condyle externe, l'existence d'ossifications type PELLIGRINI-STIEDA sur l'aileron rotulien interne ont une valeur essentielle car elles permettent d'affirmer à postériori une luxation de rotule.

Les données quantitatives sont représentées par les mesures de l'angle trochléen, de l'angle rotulien, du rapport TE/TI, du rapport VE/VI, de la bascule rotulienne, de la subluxation rotulienne.

#### 1/ L'angle trochléen (figure 12)

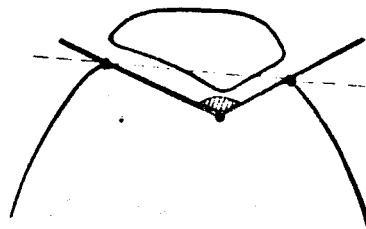


Figure 12 : calcul de l'angle trochléen

Une ligne passant par le sommet des deux condyles est tracée. Trois points sont repérés : les points les plus antérieurs sur les deux condyles et le point le plus profond de la gorge de la trochlée. Deux lignes rejoignent ces points, elles se croisent au fond de la trochlée en réalisant un angle ouvert en avant : l'angle trochléen.

Nous cotons que cet angle est normal lorsqu'il est  $> 145^\circ$  et  $< 124^\circ$ .

## 2/ L'angle rotulien (figure13)



Figure 13 : mesure de l'angle trochléen

Il est formé par le croisement des deux lignes tangentes aux versants rotuliens interne et externe. Souvent malaisé à déterminer, il semble plus logique de tenir compte de la classification de WIBERG et décrire deux types de rotules dysplasiques : le premier type est constitué par une rotule plutôt plate avec un angle rotulien  $> 140^\circ$ , le deuxième type a un angle rotulien très fermé  $< 100^\circ$  avec un versant externe large presque seul articulaire contrastant avec un versant interne court et abrupt. Une rotule "normale" a un angle de  $120$  à  $140^\circ$ , mais compte tenu de la différence pour effectuer des mesures précises et répétitives, nous accordons à cet angle une valeur très relative.

## 3/ le rapport trochlée externe / trochlée interne (figure14)

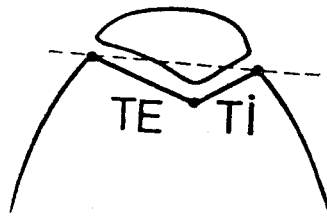


Figure 14 : rapport TE/TI

Rapport des mesures des versants articulaires de la trochlée en conservant les mêmes repères que pour la mesure de l'angle trochléen. Cette mesure traduit la dysplasie du versant interne de la trochlée par rapport au versant externe. On peut retenir qu'une trochlée est dysplasique lorsque le rapport est supérieur à 1,7.

## 4/ La mesure du rapport VI / VE

La mesure du rapport VI / VE des deux versants rotuliens externe et interne rencontre les mêmes objections que l'angle rotulien. Dans la pratique nous ne l'utilisons plus.

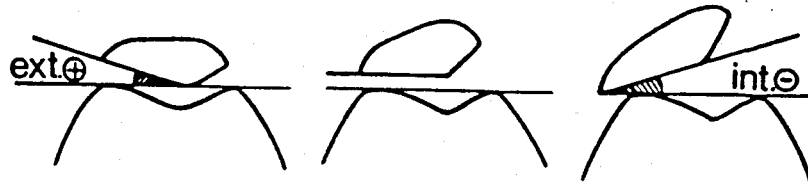


Figure 15 : la bascule rotulienne selon LAURIN

Etudiée par LAURIN qui trace deux droites, une joignant les sommets des deux condyles, l'autre tangente au versant externe de la rotule. Les droites forment un angle qui est positif lorsqu'il est ouvert en dehors. Les deux lignes peuvent être parallèles et l'angle de LAURIN est alors dit nul, ou former un angle ouvert en dedans, l'angle de LAURIN étant dit négatif.

Un angle de LAURIN négatif traduit une bascule externe et est alors synonyme d'instabilité rotulienne. Cette bascule peut être augmentée par la mise en rotation externe des pieds lors de la réalisation du cliché (JUILLARD). La bascule est alors augmentée de manière significative en cas d'instabilité rotulienne.

#### 6/ La subluxation rotulienne (figure16)



Figure 16 : appréciation de la subluxation rotulienne par l'angle de MERCHANT

Elle peut être étudiée par l'angle de congruence de MERCHANT. On trace la bissectrice de l'angle trochléen tel qu'il a été décrit plus haut. Une deuxième ligne est ensuite tracée entre le fond de la trochlée et le point le plus bas de la surface articulaire de la rotule. L'angle mesuré entre ces deux lignes est l'angle de congruence. Si le point rotulien est situé à l'extérieur de la bissectrice, l'angle est positif (+) et il traduit plutôt une subluxation externe. Si le point rotulien est situé à l'intérieur de la bissectrice, l'angle mesuré est négatif (-) et cela traduit plutôt une subluxation interne.

# LE SCANNER DANS LA PATHOLOGIE FEMORO-PATELLAIRE

J. TUNEU - G. WALCH

Il est demandé de manière presque systématique dans le service depuis 1979 pour toute pathologie rotulienne opérée.

## I - LE PROTOCOLE

Le patient est placé en décubitus dorsal, les pieds fixés en rotation externe de 15° sur une planchette perpendiculaire à la table (figure 1) de façon à ce qu'il n'y est pas de mouvement pendant l'examen. LERAT préconise de placer les pieds selon l'angle du pas ce qui n'est pas toujours respecté par les radiologues. Nous avons réalisé des coupes comparatives en rotation neutre, rotation interne et rotation externe des pieds pour savoir si la position des pieds pouvaient modifier les mesures. Il est apparu que les mesures n'étaient pas modifiées par les différentes rotations pourvu qu'elles ne s'effectuent pas, bien sûr, entre deux coupes. Néanmoins le protocole que nous utilisons recommande de mettre les pieds à 15° de rotation externe, ce qui est un repère facile pour les radiologues. L'appui plantaire est indispensable pour éviter la contraction du quadriceps.

L'examen se déroule en deux temps : statique puis dynamique.

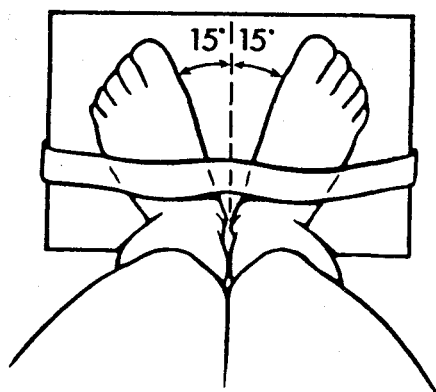
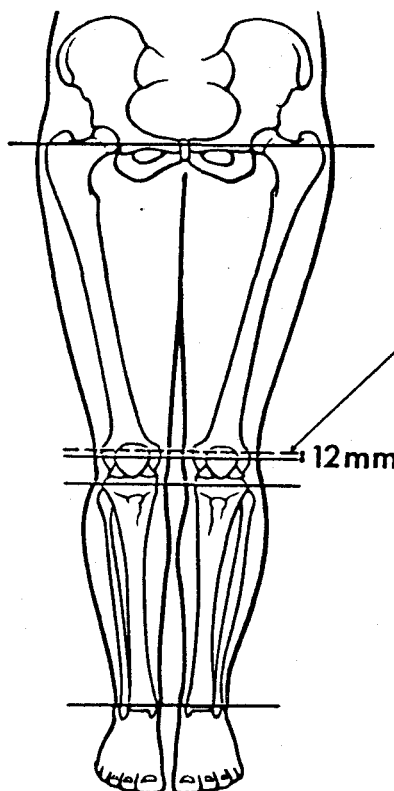


Figure 1

### 1/ Exploration statique



2 Clichés dynamiques :  
• Contraction Quadr.  
• Flexion 15°

Figure 2

Elle doit toujours être réalisée en premier de manière complète pour ne pas que les manoeuvres dynamiques modifient la position du membre inférieur.

Nous demandons (figure 2) :

a) Une coupe au niveau des hanches passant par le sommet de la fossette digitale. LERAT recommande de pratiquer deux coupes, une passant par les têtes fémorales, l'autre passant par la base du col. Avec une seule coupe il est apparu que l'erreur possible dans la mesure de l'axe du col est minime.

b) Une coupe passant par le milieu de la rotule (figure 3) qui permet d'analyser la TROCHLEE. Si la rotule est haute, comme c'est fréquemment le cas dans les instabilités, un autre cliché doit être réalisé passant par le sommet de la trochlée. L'étude des coupes étagées au scanner et les coupes d'os secs nous ont permis de déterminer avec grande précision l'aspect que revêt la coupe devant être retenue pour les mesures de la trochlée : Le meilleur repère est l'échancrure intercondylienne qui revêt différents aspects selon le niveau.

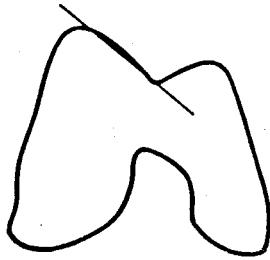


Figure 3A

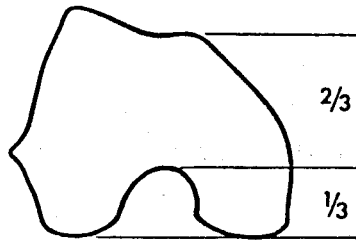


Figure 3B



Figure 3C

- A la partie la plus distale (figure 3A), la paroi externe de l'échancrure intercondylienne forme une ligne verticale et la paroi interne forme une courbe en forme d'arc Gothique. L'angle trochléen à ce niveau est de l'ordre de  $90^\circ$  à  $100^\circ$  et la pente externe est largement supérieure à  $40^\circ$ . On ne peut donc effectuer les mesures à ce niveau.

- Lorsque le niveau de la coupe remonte vers la partie proximale de l'échancrure, petit à petit cette dernière prend une forme de plus en plus arrondie et l'angle trochléen varie très rapidement dans le sens d'une diminution, ainsi que la pente du versant externe.

- A la partie la plus haute de la trochlée, l'échancrure forme un "arc Roman" arrondie (figure 3B). C'est ce repère que l'on doit s'attacher à retrouver. A ce niveau la largeur antéro-postérieure de l'échancrure intercondylienne forme le tiers de la largeur de l'ensemble de l'épiphyse, allant de la ligne bicondylienne en arrière à la gorge de la trochlée en avant. Sur cette coupe, à la partie externe, l'épicondyle est dessiné, il a une forme pointue, et on voit encore parfaitement la forme des deux condyles postérieurs.

- Dès que la coupe est trop haute (figure 3C), l'échancrure prend une forme en arc de cercle représentant le quart d'une sphère et les condyles disparaissent. A la partie externe, la surface d'insertion du tendon poplité a disparu. L'angle trochléen se modifie de nouveau et les lignes qui forment cet angle ne sont plus des droites mais des courbes, ce qui correspond à la fossette sus trochléenne.

c) Une coupe passant par l'épiphyse tibiale supérieure juste en dessous de l'interligne articulaire. Cette coupe permet de tracer l'axe d'orientation postérieure de l'épiphyse tibiale.

La plus grande partie de la rotation externe tibiale se produit dans les premiers centimètres de l'épiphyse supérieure. La mesure doit donc être effectuée le plus haut possible sur le tibia (figure 4). Les plateaux tibiaux intern et externe ont une forme bien différente. Le plateau interne est concave vers le haut et se termine brusquement à la partie postérieure. Son repère est facile à trouver. En revanche, le plateau externe est convexe et sa paroi postérieure décalée de 4 mm vers le bas par rapport au plateau tibial interne. C'est la raison pour laquelle l'axe de la métaphyse tibiale postérieure est difficile à tracer. La zone idéale de coupe a pour limites en bas l'articulation tibio-péronière qui est déjà située trop bas (la rotation externe tibiale a déjà déburée) et en haut le début de la paroi postérieure verticale du plateau tibial externe. Cet espace très réduit explique que les erreurs de mesure de l'axe tibial postérieur soient

fréquentes. Sa détermination souffre souvent d'une imprécision de quelques degrés.

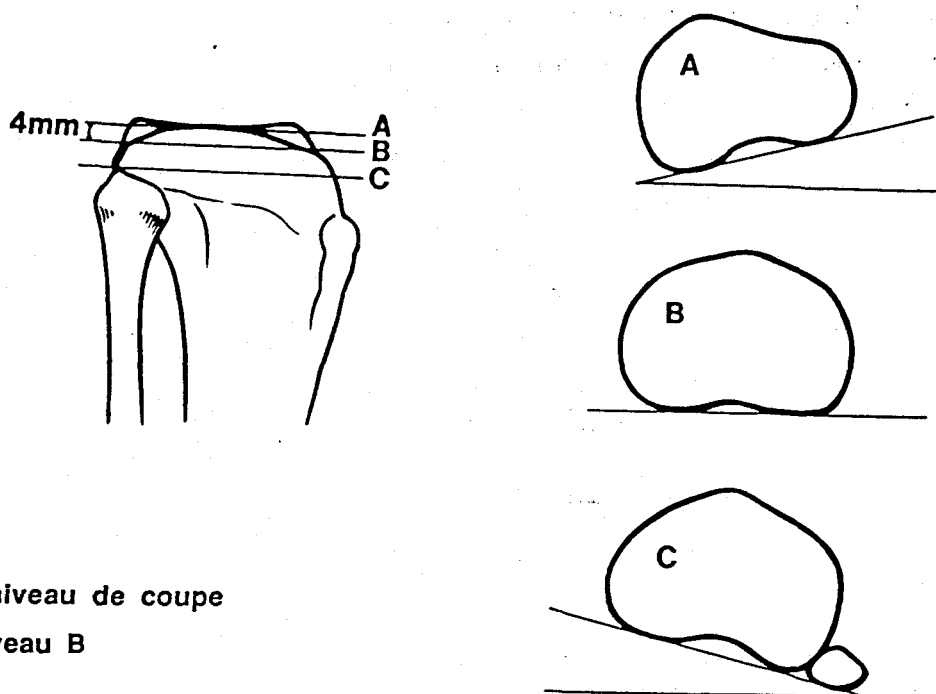


Figure 4 Le bon niveau de coupe est le niveau B

- d) Une coupe passant par la tubérosité tibiale antérieure à sa partie haute.
- e) Une coupe au niveau de la cheville passant par la base des malléoles.
- f) Une coupe passant 2 cm au dessus de la plante du pied.

## 2/ Exploration "dynamique"

Des coupes dites "dynamiques" sont réalisées, passant par le milieu de la rotule.

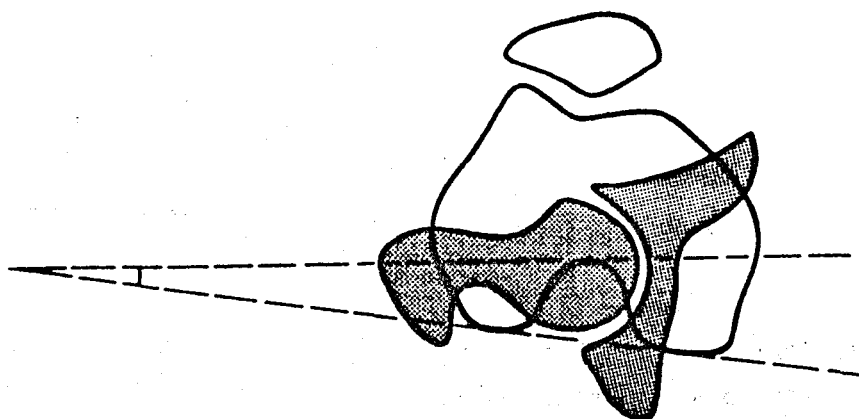
- \* un cliché en extension, quadriceps contracté
- \* un cliché à 15° de flexion sans contraction du quadriceps

## II - LES MESURES

### 1/ Les angles de torsion

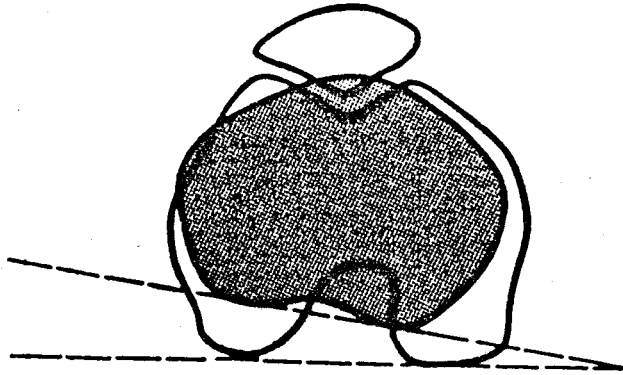
Ils sont obtenus en superposant sur un calque les différents clichés ou mieux actuellement par reconstruction sur ordinateur.

- a) L'antéversion fémorale : angle formé par l'axe du col du fémur et l'axe bicondylien postérieur (figure 5).



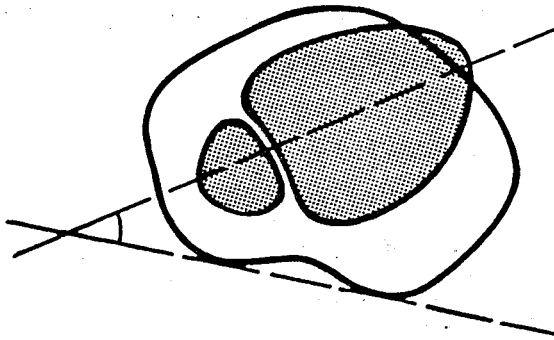
b) La rotation dans le genou : angle entre l'axe bicondylien postérieur et l'axe d'orientation postérieur de l'épiphyse tibiale. Cette mesure est rendue très imprécise par la forme du plateau tibial externe (figure 6).

Figure 6



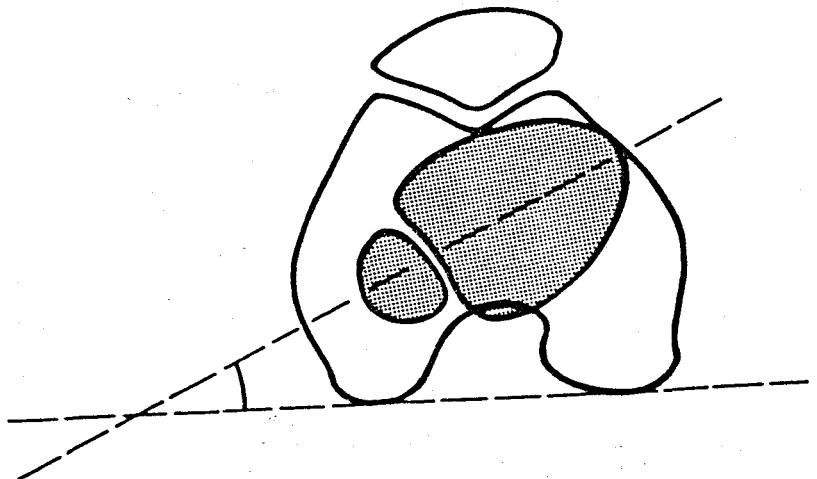
c) La torsion tibiale externe : angle formé par l'axe d'orientation postérieure de l'épiphyse tibiale et l'axe bimalléolaire (schéma 7).

Figure 7



d) L'angle condyle-malléole (schéma 8). Dans la pratique, il tend à remplacer la torsion tibiale externe. Il occulte la rotation dans le genou mais sa précision est supérieure puisqu'il n'y a pas l'incertitude de l'axe d'orientation postérieure de l'épiphyse tibiale.

Figure 8



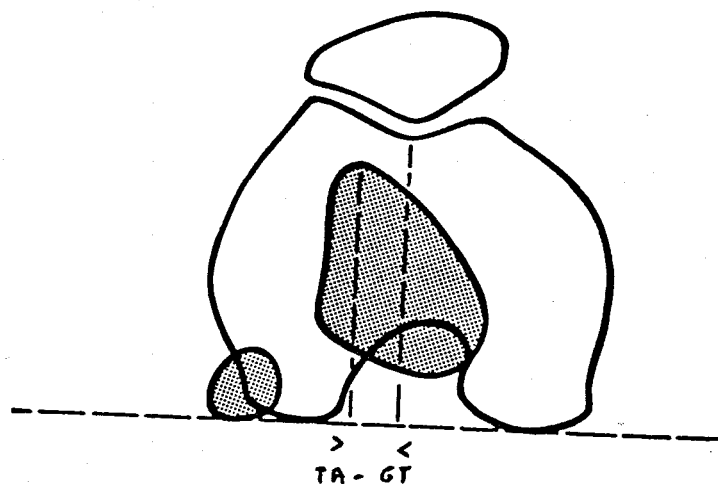
e) La détorsion sous-malléolaire : angle formé par l'axe bimalléolaire et l'axe du 3<sup>ème</sup> métatarsien. Nous avons abandonné sa mesure systématique.



## 2/ La TA-GT

Obtenu par superposition (figure 9) de la coupe passant par la partie haute de la trochlée et la coupe passant par la Tubérosité Tibiale Antérieure. Deux points fixant le fond de la gorge trochléenne et le milieu de la TTA sont abaissés perpendiculairement sur la ligne bicondylienne postérieure où le TA-GT peut être mesurée en mm en tenant compte du facteur d'agrandissement. C'est un des grands apports du scanner qui rend cette mesure beaucoup plus facile qu'avec la radiographie. Cette mesure demande des grands clichés ou une projection par épidiastroscope pour les petits clichés. L'étude des scanners pré et post-opératoires nous a montré que la mesure avait une marge d'erreur de  $\pm 4$  mm. Cette mesure exprime la somme de l'implantation externe de la TTA sur le tibia et de la rotation externe du genou qui lorsqu'elle existe, la majore.

Figure 9



## 3/ L'articulation fémoro-patellaire

a) L'angle trochléen : est mesuré de la même manière que sur une vue axiale à 30° (cf chapitre radio) (figure 10).

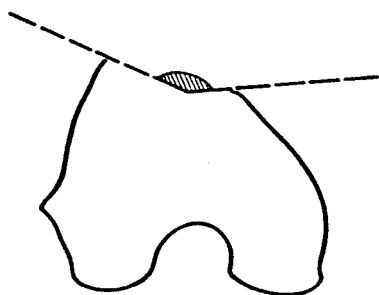


Figure 10

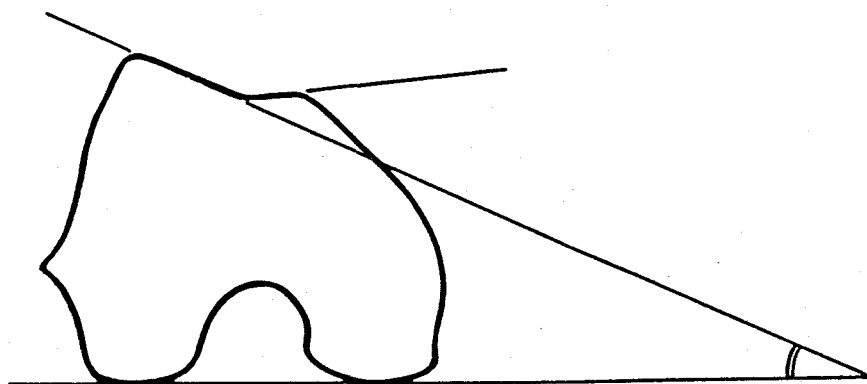


Figure 11

b) La pente du versant externe de la trochlée : angle formé par une ligne tangentielle au versant externe de la trochlée et la ligne bicondylienne postérieure sur la coupe passant à la partie haute de la trochlée (figure 11).

e) La subluxation rotulienne est mesurée par l'angle de congruence (figure 14A) tel qu'il est mesuré sur la vue axiale à 30°. Là encore, sa détermination est mal aisée sur une coupe scannographique car les points de référence sont difficiles à déterminer. La subluxation peut également être mesurée en mm (figure 14B) en prenant comme point de repère la crête médiane de la rotule et le fond de la gorge de la trochlée ; ces deux points sont abaissés perpendiculairement sur la ligne bicondylienne postérieure où la distance est mesurée en mm. Elle est positive si elle est externe par rapport à la gorge de la trochlée, elle est négative lorsqu'elle est interne. Sa valeur normale moyenne est de + 2,5 mm. Ces deux mesures "bascule" et "subluxation" doivent être faites sur le cliché du genou en extension quadriceps décontracté et sur les coupes dynamiques. Il s'agit de mesures difficiles à réaliser mais qui nous paraissent fondamentales. En particulier la bascule rotulienne est pour nous représentative de la dysplasie du vaste interne.

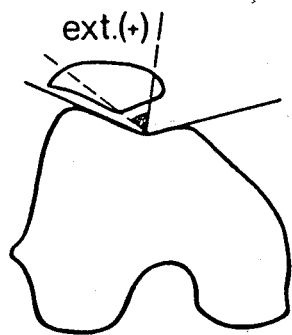


Figure 14A

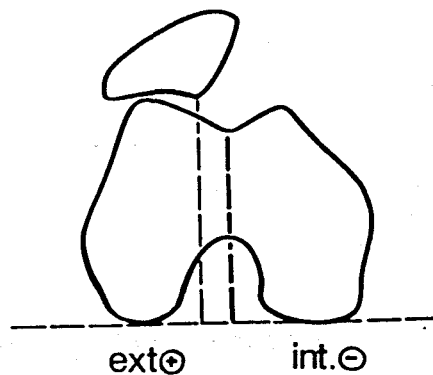
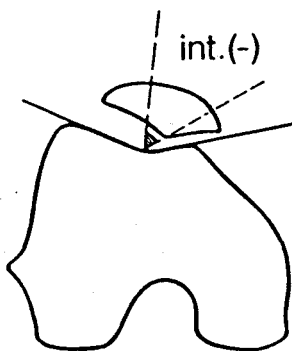


Figure 14B



c) L'inclinaison trochléenne : angle formé par une ligne joignant les sommets des deux condyles et la ligne bicondylienne postérieure (figure 12).

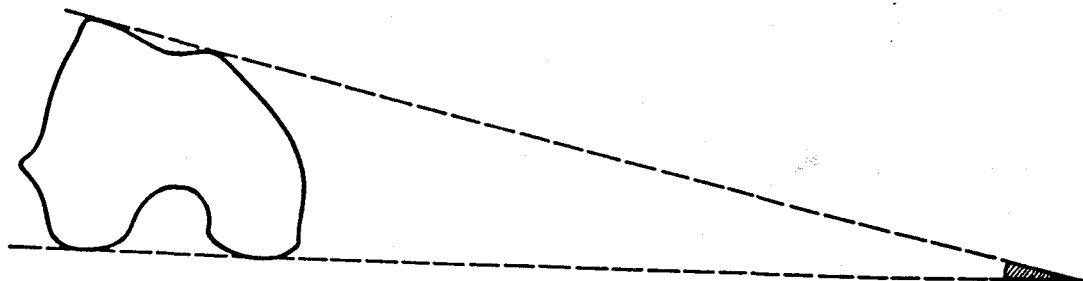


Figure 12

Ces mesures sont représentatives de la forme de la trochlée dans les vingt premiers degrés de flexion. Elle ont pour inconvénient majeur d'être très dépendantes du niveau de coupe. Il vaut mieux ne pas les effectuer si les coupes dont on dispose ne sont pas adéquates. La pente du versant externe est plus facile à mesurer que l'angle trochléen dans les dysplasies car, dans ce cas, le point le plus profond de la trochlée est mal aisé à déterminer. La pente du versant externe et l'angle trochléen traduisent le degré de creusement ou de comblement de la trochlée et sont donc une mesure indirecte de sa profondeur. Malheureusement on ne dispose pas toujours de la bonne coupe et l'on peut méconnaître certaines dysplasies à la partie toute supérieure de la trochlée. Il apparaît indiscutable que la radiographie simple de profil strict fournit plus de renseignements sur les anomalies de profondeur de la trochlée. De plus le scanner méconnaît totalement la saillie qui nous paraît capitale dans l'analyse de la dysplasie trochléenne. La mesure de l'inclinaison trochléenne est moins intéressante bien qu'elle permette de mettre en évidence la dysplasie du condyle interne. Cette anomalie est fréquente dans les instabilités rotuliennes, sa genèse, sa quantification et son rôle pathogène restent encore mystérieux et imprécis.

d) La bascule rotulienne mesurée sur une coupe passant par le milieu de la rotule (figure 13), c'est l'angle formé par l'axe transversal de la rotule (plus facile à déterminer que la facette articulaire externe) et la ligne bicondylienne postérieure. Pour faciliter la mesure on peut tracer une ligne parallèle à la ligne bicondylienne passant par le fond de la trochlée.

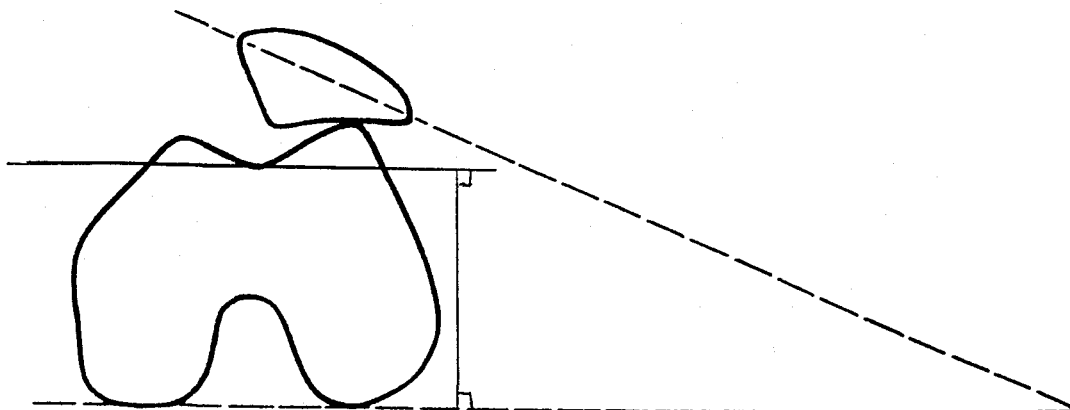


Figure 13

# ARTHROSCOPIE ET ROTULE

J.L PRUDHON

L'arthroscopie peut-être un moyen d'investigation intéressant dans le cadre de la pathologie fémoro-patellaire à de multiples égards. Cette technique séduisante a cependant un certain nombre de limites :

- sur le plan du diagnostic
- sur le plan thérapeutique.

A travers cette présentation, nous essaierons de préciser l'actif et le passif de la méthode en ce qui concerne : le diagnostic et les éventuelles implications thérapeutiques, certains aspects spécifiques à l'observation endoscopique de la fémoro-patellaire.

## I - ASPECTS TECHNIQUES PROPRES A L'ENDOSCOPIE DE LA FEMORO PATELLAIRE.

### *1/ Problèmes pratiques*

La fémoro-patellaire est de routine examinée lors de toute arthroscopie : voie antéro-externe ou voie médiane (nous reviendrons plus avant sur la voie médiane). La "voie royale" de l'observation de la fémoro-patellaire est, en fait, la voie supéro-externe permettant une observation de l'ensemble des facettes articulaires de la rotule et de la trochlée sans entrainer de "parasitage" de l'observation de la dynamique rotulienne. La distension articulaire obtenue par le liquide de lavage, les manipulations superficielles de la rotule et l'utilisation de la visée "fore oblique" de l'arthroscope, permettent une étude complète des différentes facettes et de la pointe de la rotule. Les récessus synoviaux para-condyliens interne et externe sont examinés dans leur intégralité. Le positionnement de la rotule dans la trochlée fémorale est également observée.

Les mal positionnements externe ou interne, ainsi que les rotules "décalées en haut par rapport à la trochlée" peuvent être décrits.

L'examen des "situations basses de la rotule par rapport à la trochlée" est beaucoup plus aléatoire.

### *2/ Quelles peuvent être les causes d'erreurs ?*

- La distension exagérée de l'articulation peut modifier l'observation de la dynamique rotulienne.
- La mise en place d'un garrot bridant le jeu normal du quadriceps peut être un facteur d'erreur.
- La voie médiane à travers le tendon rotulien donne habituellement un jour assez médiocre sur la rotule.
- Au moindre doute, une voie complémentaire supéro-externe doit être effectuée.
- La triade malheureuse de l'arthroscopiste est :
  - Le genou multi-opéré
  - Raide
  - Avec une rotule basse.

L'examen est régulièrement décevant, difficile.

### **3/ Comment décrire les lésions du point de vue analytique ?**

#### **a) Les lésions rotuliennes**

- Localisation sur les différentes facettes anatomiques
- Etendue de ces lésions
- Profondeur de ces lésions
  - Chondropathies oedémateuses (fermées)
  - Chondropathies fissuraires ouvertes . superficielles  
. profondes
  - Chondropathies avec mise à nu de l'os sous-chondral
  - Arthrose fémoro-patellaire avec image en regard sur la trochlée.
- Lésions traumatiques cartilagineuses aiguës
- Ostéochondrites

#### **b) Les lésions trochléennes**

Beaucoup plus rares, mais importantes à noter

- Malformations trochléennes
- Fractures de la jonction trochléo-condylienne externe

### **4/ Est-il possible de réaliser une synthèse diagnostique ?**

La réponse est à priori non, pour de multiples raisons :

- La fréquence des lésions de chondropathies rotuliennes asymptomatiques est grande lors des arthroscopies pour lésions méniscales par exemple.
- La corrélation anatomie/symptomatologie clinique est presque irréalisable
- Les combinaisons, localisations, profondeurs, étendues sont multiples.

En clair, l'arthroscopie permet :

- Une bonne étude analytique des lésions de la fémoro-patellaire.
- Une appréciation intéressante de la dynamique fémoro-patellaire
- Laisse subsister les plus grandes inconnues en ce qui concerne les conclusions physio-pathologiques et les implications thérapeutiques.

## **II - INDICATIONS DE L'ARTHROSCOPIE DANS LA PATHOLOGIE FEMORO PATELLAIRE EN CE QUI CONCERNE LE DIAGNOSTIC**

### **1/ *Les syndromes rotuliens douloureux***

Indications d'exception après un bilan para-clinique moins invasif :

- arthrographie
- arthroscanner

Traitement médical d'épreuve bien suivi au moins pendant 6 mois.

Moins de 1 sur 10 sont arthroscopés lorsqu'un doute subsiste sur le ménisque interne et externe, ou simplement pour rassurer.

rotulienne.

- La mise en place d'un garrot bridant le jeu normal du quadriceps peut être un facteur d'erreur.
- La voie médiane à travers le tendon rotulien donne habituellement un jour assez médiocre sur la rotule.
- Au moindre doute, une voie complémentaire supéro-externe doit être effectuée.
- La triade malheureuse de l'arthroscopiste est :
  - Le genou multi-opéré
  - Raide
  - Avec une rotule basse.

L'examen est régulièrement décevant, difficile.

### ***3/ Comment décrire les lésions du point de vue analytique ?***

#### ***a) Les lésions rotuliennes***

- Localisation sur les différentes facettes anatomiques
- Etendue de ces lésions
- Profondeur de ces lésions
  - Chondropathies oedémateuses (fermées)
  - Chondropathies fissuraires ouvertes
    - . superficielles
    - . profondes
  - Chondropathies avec mise à nu de l'os sous-chondral
  - Arthrose fémoro-patellaire avec image en regard sur la trochlée.
- Lésions traumatiques cartilagineuses aiguës
- Ostéochondrites

#### ***b) Les lésions trochléennes***

Beaucoup plus rares, mais importantes à noter

- Malformations trochléennes
- Fractures de la jonction trochléo-condylienne externe

### ***4/ Est-il possible de réaliser une synthèse diagnostique ?***

La réponse est à priori non, pour de multiples raisons :

- La fréquence des lésions de chondropathies rotuliennes asymptomatiques est grande lors des arthroscopies pour lésions méniscales par exemple.
- La corrélation anatomie/symptomatologie clinique est presque irréalisable
- Les combinaisons, localisations, profondeurs, étendues sont multiples.

L'examen est le plus souvent désespérément négatif, quelques plicae réséquées peuvent apporter une amélioration que nous estimons plus à un effet placebo qu'une véritable guérison...

Moins rares sont les arthroscopies effectuées à titre médico-légal dans le cadre des "chondrites post-traumatiques".

La "consolidation en l'état" et le lavage articulaire permettent parfois d'interrompre une escalade chirurgicale toujours préjudiciable sur le plan fonctionnel.

## ***2/ Les instabilités rotuliennes potentielles***

Les renseignements de l'arthroscopie, ne sont, à notre avis, pas supérieurs à ceux obtenus grâce à la radiographie de profil strict, au scanner ou à l'arthroscanner.

Les dysplasies sont diagnostiquées par les radiographies et nous avons précédemment parlé des "rotules en situation haute par rapport à la trochlée", car il nous semble illusoire de faire le diagnostic arthroscopique de rotule haute ou de trochlée basse.

## ***3/ Les instabilités rotuliennes objectives***

Seul le tableau de la luxation traumatique de rotule nous semble intéressant. Dans le cadre de l'urgence traumatologique du genou, ce diagnostic est souvent oublié et c'est toujours le diagnostic de rupture ligamentaire qui est évoqué en premier lieu. C'est pourtant la 2ème étiologie du genou traumatisé récent avec hémarthrose.

## ***4/ L'arthroscopie dans le bilan de douleurs persistantes après chirurgie rotulienne***

Là encore tout peut se voir : transpositions internes excessives avec conflit fémoro-patellaire interne, rotule restant haute par rapport à la trochlée, algodystrophie, rotules basses, etc...

Les conclusions diagnostiques sont rarement décisives.

## ***5/ Plus anecdotique mais riche d'enseignement nous semble l'arthroscopie dans la recherche d'une décompensation d'une arthrose fémoro-patellaire jusqu'alors bien supportée***

Nos indications de remplacement fémoro-patellaire sont exceptionnelles, mais cet examen est systématiquement effectué pour éliminer une atteinte fémoro-tibiale interne débutante ou une chondrocalcinose articulaire.

## **III - PLACE DE L'ARTHROSCOPIE CHIRURGICALE DANS LE TRAITEMENT DE LA PATHOLOGIE FÉMORO-PATELLAIRE**

Notre opinion est irrémédiablement négative dans ce domaine.

- Nous n'effectuons pas de geste cartilagineux rotulien
- Nous n'effectuons plus de section isolée de l'aileron rotulien externe

## TERMINOLOGIE - CLASSIFICATION DES AFFECTIONS FEMORO-PATELLAIRES

H. DEJOUR

La terminologie des différentes affections rotuliennes est confuse et souvent trompeuse. Parfois c'est l'état du cartilage qui résume la pathologie : chondromalacie, chondrite et, plus moderne, chondropathie. L'état du cartilage est évidemment une donnée essentielle mais elle est insuffisante. Ces termes, plus ou moins consciemment, veulent exprimer essentiellement un état douloureux. Or nous constatons tous les jours des sujets qui souffrent de leur rotule et qui n'ont aucune lésion cartilagineuse, au moins macroscopique, et fait encore plus important, des sujets qui présentent des lésions cartilagineuses évoluées sans aucune symptomatologie rotulienne. En outre, dans l'optique thérapeutique qui est la nôtre, nous ne pouvons nous contenter de cette constatation sauf si nous pensons que les lésions chondrales sont primitives.

Les vraies questions sont : pourquoi y-a-t-il une lésion cartilagineuse ? pourquoi y-a-t-il une souffrance rotulienne ?

### *1/ Place des lésions cartilagineuses*

La réduction de la pathologie à ce terme est donc dangereuse car elle conduit implicitement à "traiter" uniquement la lésion cartilagineuse. Traitement médical, traitement chirurgical (chondrectomie, Pridie) qui sont pour nous aujourd'hui, et considéré isolement, des utopies ou au mieux des palliatifs.

Il existe une pathologie où l'on pourrait, avec juste raison, évoquer en premier la pathologie du cartilage, ce sont les troubles rotuliens douloureux survenant après un choc direct. L'étiologie et les symptômes cadrent bien avec l'existence d'une lésion chondrale de type tassement. Or l'exploration arthroscopique de la rotule est souvent négative montrant que les lésions ne sont pas visibles macroscopiquement. Le terme consacré de chondrite post-traumatique n'est peut-être pas très exact, il a au moins l'intérêt d'écartier l'idée de fracture, de fissure du cartilage incitant ainsi à la prudence thérapeutique, dans ces cas où l'aspect médico-légal est important.

La notion de chondropathie doit rester, dans notre raisonnement, hiérarchiquement secondaire. La première question ne doit pas être y-a-t-il ou non une lésion cartilagineuse ? mais bien, s'agit-il d'une désaxation du système extenseur, d'une surcharge liée au morphotype, au myotype, à l'activité physique ? ce n'est que secondairement que l'on pourra poser la question. Toute pathologie rotulienne peut s'accompagner ou non de lésions cartilagineuses. La classification des lésions cartilagineuses est simple. Elle est basée sur le type d'atteinte du cartilage et sur sa localisation. Nous parlons de chondromalacie fermée devant une lésion de simple ramollissement voire avec des fibrillations superficielles, de chondromalacie ouverte devant l'existence de fissures plus ou moins profondes, d'arthrose lorsque l'abrasion du cartilage met à nu l'os sous chondral et qu'il existe des lésions de même type en miroir sur la trochlée. La localisation des lésions cartilagineuses est capitale. Nous n'attachons que peu d'importance aux lésions limitées au versant interne surtout dans sa partie inférieure. Leur banalité leurs enlève presque toute signification pathologique. Les vraies lésions de chondromalacie ouverte siègent toujours au niveau



de la crête médiane débordant plus ou moins sur le versant externe, c'est d'ailleurs là que l'on observe en règle les abrasions caractéristiques de l'arthrose.

Les lésions de la trochlée sont rares mais il faut toujours les rechercher.

## ***2/ Relation entre lésions chondrales et arthrose***

Chondropathie, arthrose, nous devons évoquer le lien qui, pour le clinicien, existe entre ces deux lésions. Ce lien existe, et d'autant plus qu'on le juge sur une longue période. Mais ce lien n'est pas direct et il ne semble pas obligatoire. Les chondropathies qui conduisent à l'arthrose sont toujours des chondropathies secondaires à un trouble cinématique de l'articulation. L'exemple le plus typique est celui des désaxations externes pathologiques du système extenseur qui fournissent les lésions chondrales les plus importantes et les plus fréquentes chez le jeune. Les lésions chondrales sont ici des fractures traumatiques du cartilage, entraînées par les luxations de rotule. La symptomatologie est essentiellement liée à la désaxation du système extenseur et non à la lésion cartilagineuse. L'arthrose qui va survenir quelques décades plus tard doit beaucoup plus à la persistance de l'hyper-pression externe qu'aux lésions cartilagineuses proprement dites. A l'inverse, on peut dire qu'une lésion cartilagineuse sans aucun trouble cinématique n'a aucune chance d'évoluer vers une arthrose évolutive et invalidante. Ceci est particulièrement net dans les fractures de rotule ou, en l'absence de cal vicieux, de désaxation ou d'anomalie de hauteur, 40 ans après la fracture la radiographie permet bien de trouver des ostéophytes mais jamais de pincement véritable même si le patient a gardé, ce qui est rare, un syndrome rotulien douloureux.

## ***3/ Instabilités subjective et objective***

Une autre source de confusion est le glissement du raisonnement du fait de termes qui peuvent tout aussi bien s'appliquer à des symptômes qu'à une véritable pathologie. Le terme d'instabilité est ici particulièrement dangereux. L'instabilité est avant tout un symptôme subjectif, c'est la sensation que le genou n'est pas solide, qu'il lâche ou qu'il peut lâcher. Les causes de ce symptôme sont évidemment très diverses : quadricipitale (paralysie, inhibition, atrophie), ligamentaire, rotulienne (luxation ou subluxation de rotule). Mais on peut également utiliser ce terme pour exprimer par exemple un déplacement de la rotule, ce n'est plus le genou qui subjectivement est instable mais la rotule qui, objectivement, se désaxe, n'est plus stable sur la trochlée fémorale. Depuis une dizaine d'années ce terme est de plus en plus employé dans ce sens vraisemblablement sous l'influence anglo-saxonne, surtout pour l'épaule et la rotule. Il est pratique parce qu'il est imprécis et qu'il ne préjuge pas de l'importance et de l'origine de la déstabilisation. Il permet ainsi de regrouper dans un même cadre pathologique des faits aussi différents cliniquement que les luxations (terme précis) et les subluxations (terme imprécis quant à l'importance ou à la réalité du mouvement). Ce terme employé seul n'est donc pas satisfaisant car toutes les instabilités - (symptôme clinique, subjectif et d'origine rotulienne), ne sont pas des instabilités objectives de la rotule (défaut de stabilité de la rotule).

Le terme de subluxation est lui aussi ambigu puisque dans la pratique il traduit une impression clinique par un terme anatomique préjugeant un déplacement qui n'existe pas toujours. D'autant plus que le terme

subluxation récidivante, employé largement par A. TRILLAT, s'est progressivement transformé en subluxation de rotule, ce qui accentue le caractère anatomique qui dans ce cas précis n'est souvent pas la réalité, soit par excès (la rotule apparaît subluxée en extension elle n'est pas instable), soit par défaut (la rotule n'est pas subluxée mais elle est cependant instable).

#### **4/ La souffrance rotulienne**

Mais l'aspect le plus difficile à cerner de la pathologie rotulienne reste ce qui a trait aux symptômes douloureux. Nous manquons ici, cruellement, de fil conducteur. D'où part le réflexe douloureux ? où chemine-t-il ? nous n'avons pratiquement que des connaissances négatives, nous savons que le cartilage est dépourvu de récepteur, nous savons que les tentatives de "dénervation" de la rotule n'ont guère eu plus de succès que les dénervations de la hanche préconisées il y a 50 ans, en fait ce n'est pas la rotule qui souffre mais l'articulation fémoro-patellaire et ici comme ailleurs nous savons qu'une articulation souffre soit parce qu'elle est le siège d'une hyper-pression, soit parce qu'elle est soumise à des sollicitations excessives de traction, soit enfin qu'il existe un trouble de la cinématique qui perturbe le jeu articulaire normal. Quant aux troubles vasculaires, parfois évoqués, ils semblent bien hypothétiques dans la majeure partie des cas.

### **I - CLASSIFICATION**

La classification est une étape essentielle car elle définit les concepts qui seront la base de notre diagnostic et de notre action thérapeutique. Classer est toujours un peu arbitraire et réducteur. La classification doit être à la fois étiologique, clinique, anatomique et physiopathologique, elle traduit obligatoirement l'importance relative que l'on donne à chacun de ces termes et aussi la précision de nos connaissances. Les tableaux cliniques sont, pour nous thérapeutes, l'idéal. Les syndrômes cliniques aux causes mal connues nous permettent de créer un cadre dont la valeur doit être au contraire l'imprécision (c'est-à-dire l'absence d'*a priori*) obligeant dans ces cas à la recherche des causes probables.

#### **1) Les lésions traumatiques**

a) *Les fractures de la rotule* : nous n'aborderons pas ce chapitre qui est simple, bien connu, seules seront évoquées certaines séquelles des fractures.

b) *La rupture du tendon rotulien* est un accident assez spécifique du saut en hauteur, il pose des problèmes de diagnostic et de traitement assez intéressants. L'arrachement de la tubérosité tibiale est une forme particulière de la rupture du tendon rotulien chez l'enfant et l'adolescent.

c) *La rupture du tendon quadricipital* est un accident d'origine dégénérative observé chez l'adulte âgé.

d) *Le décollement ostéopériosté du quadriceps* est une lésion très spécifique de l'adolescent particulièrement intéressante car il montre combien un traumatisme rotulien banal, traité par plâtre peut entraîner rapidement une raideur du quadriceps et une ostéoporose rotulienne.

e) *La luxation traumatique* est un indiscutable tableau clinique, avec en particulier chez l'adolescent, des lésions anatomiques sévères : rupture de l'aileron interne, fracture ostéochondrale,

hémarthrose. Par contre il n'est pas rare d'observer une luxation, pratiquement sans traumatisme ni sans lésion anatomique, il s'agit là plutôt d'une luxation première que d'une véritable luxation traumatique et même lorsque les lésions traumatiques sont très marquées, il est très rare, de ne pas constater dans ces cas, des anomalies fémoro-patellaires pré-existantes. Nous retrouverons plus loin cette pathologie.

## II - LA DYSPLASIE LUXANTE DE LA ROTULE

C'est le cadre pathologique le mieux défini dans ces caractéristiques anatomiques et physiopathologiques. Nous montrerons qu'un examen radiologique et tomo- densitométrique précis, permet de définir une véritable dysplasie fémoro-patellaire qui permet de regrouper des entités cliniques très variées et dont l'absence permet d'éliminer des tableaux cliniques voisins mais fort éloignés dans leur physiopathologie. Comme toute dysplasie, la dysplasie luxante de la rotule revêt des degrés de gravités variables, les dysplasies sévères se révélant chez l'enfant, les dysplasies moyennes chez l'adolescent et les formes discrètes pouvant rester asymptomatiques ou presque très longtemps. Parfois ce n'est que la constatation d'une arthrose chez l'adulte âgé qui la révèle. En effet, comme toutes dysplasies, la dysplasie fémoro-patellaire qui traduit un trouble cinématique de la rotule conduit irrémédiablement à l'arthrose. La caractère bilatéral des anomalies est également caractéristique, la dysplasie anatomique est presque toujours symétrique à peu de chose près, par contre la traduction clinique est souvent asymétrique. Plus la dysplasie est grave et plus il y a de chance pour que les troubles soient bilatéraux et souvent même équivalents, par contre il est fréquent dans les formes moyennes et discrètes d'observer des formes asymétriques cliniquement et des formes asymptomatiques ou presque. Le caractère génétique est peu marqué mais il existe et il n'est pas rare de voir des instabilités rotuliennes objectives chez la mère et la fille.

Cette dysplasie luxante définie anatomiquement, exprime sur le plan physio- pathologique la prédominance des forces de subluxation externe sur les forces de stabilisation interne. Il s'agit donc d'une désaxation externe du système extenseur soit anatomique (luxation), soit dynamique (hyperpression externe).

### *1/ Luxations permanentes et habituelles*

C'est la forme majeure de la désaxation du système extenseur. Notons qu'il est incorrect de parler de luxation en extension. Dans cette position, et surtout si le quadriceps est contracté, la rotule est au-dessus de la trochlée. Il n'y a donc pas de véritable articulation fémoro-patellaire, que la rotule soit en position très externe, qu'elle soit basculée est certes très important, mais ce que nous devons apprécier sur le plan clinique, c'est ce que fait la rotule lorsque le genou se met en flexion. La luxation est par définition, le déboitement de la rotule qui enjambe le versant externe de la trochlée voire du condyle externe lors de la flexion.

Les luxations permanentes et habituelles sont la forme majeure de la désaxation du système extenseur. La rotule ne s'engage même pas dans la trochlée ou bascule en dehors à chaque flexion. Ces formes se constituent toujours chez l'enfant, parfois très jeune, voire l'adolescent.

## **2/ Les instabilités rotuliennes objectives**

Nous regroupons sous ce terme plusieurs formes cliniques

### a) Les luxations récidivantes

C'est un tableau très précis. Les luxations sont indiscutables, elles sont plus ou moins fréquentes suivant l'activité physique, fréquemment il existe une course anormale de la rotule qui, en position très externe en extension, se recentre dans les premiers degrés de flexion. L'examen trouve une rotule luxable avec un signe de Smillie très positif.

### b) Les luxations traumatique suivies de troubles

Ce tableau clinique nécessite déjà une analyse plus poussée car le phénomène de luxation n'est plus au premier plan. Il y a eu une luxation mais celle-ci n'a pas toujours été reconnue car on a pu parler d'entorse interne, de contusion du genou.

Le maître symptôme reste l'instabilité, mais cette impression de genou qui lâche, qui n'est pas sûr, cette appréhension n'est pas immédiatement rapportée à un déboitement, ni à une subluxation rotulienne. Par ailleurs, il existe souvent d'autres signes qui sont liés aux lésions chondrales secondaires avec douleurs à la station assise prolongée, aux escaliers, voire hydarthrose récidivante, plus rarement blocages rotuliens. Le caractère objectif de cette instabilité rotulienne est donné par :

- les antécédents précis et indiscutables de luxation reconnue.
- Les stigmates radiologiques pathognomoniques des luxations : fracture ostéocondrale du versant externe de la rotule, plus rarement du condyle externe.
- L'existence clinique d'une rotule luxable (signe de Smillie très positif).

La mise en évidence de la dysplasie radiologique vient confirmer le tableau clinique.

## **3/ Les instabilités rotuliennes potentielles**

Elles sont un groupe particulièrement important à étudier. Ici il n'y a pas eu de luxation, la rotule n'est pas luxable (signe de Smillie négatif parfois douteux) les symptômes allégués mettent au premier plan la douleur, les blocages, l'instabilité subjective est discrète, elle n'est souvent pas même évoquée d'emblée. Ici ce n'est ni le tableau clinique, ni l'examen clinique qui permettent de rattacher ces cas à la dysplasie luxante de la rotule mais uniquement la mise en évidence de la dysplasie fémoro-patellaire.

## **4/ L'arthrose fémoro-patellaire externe**

L'arthrose fémoro-patellaire avec subluxation externe que l'on découvre entre 50 et 60 ans à elle aussi les stigmates radiologiques qui caractérisent la dysplasie. Si dans 45% ont retrouve des antécédents d'instabilité rotulienne vraie, tous les autres n'ont eu aucun symptôme rotulien jusqu'à l'apparition de l'arthrose. Cette évolution exprime bien les formes d'hyper-pression externe que l'on retrouve dans les instabilités rotuliennes potentielles. Lorsque l'arthrose survient après des antécédents d'instabilités rotuliennes de l'adolescence, la dysplasie est toujours importante. Lorsque l'arthrose apparaît comme primitive vers la cinquantaine, la dysplasie est discrète de même type que celle observée dans les instabilités rotuliennes potentielles.

### III - LES SYNDROMES ROTULIENS DOULOUREUX

Nous regroupons ici tous les cas où la symptomatologie ne relève pas d'une dysplasie luxante de la rotule. Il s'agit donc d'une entité clinique caractérisée d'abord par ses symptômes où la douleur domine toujours, même si l'on peut retrouver des blocages voire une instabilité subjective discrète. Ces syndromes rotuliens douloureux relèvent de causes très diverses qu'il faut rechercher et analyser. Nous distinguerons d'abord : les syndromes rotuliens secondaires et les syndromes rotuliens primitifs.

#### *1/ Les syndromes rotuliens secondaires*

a) La chondrite post-traumatique : c'est le plus typique dans son histoire clinique et le plus mystérieux dans sa cause réelle. Il n'est pas rare de trouver, surtout dans les cas rebelles des éléments que nous analyserons dans les syndromes rotuliens primitifs. Le traumatisme peut donc jouer un rôle de révélateur à des facteurs pré-existants.

b) Le syndrome rotulien post-fracturaire : Il n'est guère étonnant d'observer un syndrome rotulien après une fracture de la rotule, mais il faut bien distinguer les troubles liés à un cal vicieux, ou hypertrophique et ceux dus à une anomalie de hauteur de la rotule (rotule basse) et ceux, plus rares, où apparemment on ne peut invoquer à leur origine que la lésion chondrale.

c) Les syndromes rotuliens douloureux post-opératoires que l'on peut voir dans les suites de n'importe quelle intervention, fût-elle particulièrement bénigne (arthroscopie) parfois même après une simple immobilisation plâtrée. Ils ont comme caractéristique de survenir toujours après des suites opératoires difficiles (douleurs, raideur) avec une rééducation pénible, souvent d'ailleurs mal adaptée.

Nous distinguerons deux types de syndromes rotuliens post-opératoires :

- *La rotule basse* : c'est la complication majeure qu'il faut toujours soupçonner dans les suites douloureuses. D'installation immédiate elle peut régresser si elle est reconnue et traitée dans les semaines qui suivent l'intervention, sinon il s'agit d'une séquelle indélébile nécessitant des gestes chirurgicaux importants lorsqu'elle est très gênante.

- *Les chondropathies post-opératoires* : elles se voient surtout après des interventions importantes où des immobilisations plâtrées longues (6 à 8 semaines) et elles sont pratiquement toujours liées à une raideur articulaire. Arthrotomie, hémarthrose post-opératoire, plâtre sont certainement des facteurs qui fragilisent le cartilage rotulien. Si celui-ci subit une agression supplémentaire sous la forme d'une mobilisation sous anesthésie, d'une rééducation excessive et brutale, il va se produire des lésions chondrales généralisées et irréversibles. Les arthrolyses pratiquées pour raideurs post-opératoires montrent très souvent des lésions particulièrement graves avec même parfois une symphyse, non seulement du cul de sac quadricipital et des joues condyliennes, mais de l'articulation fémoro-patellaire elle-même, le cartilage s'étant transformé en fibro-cartilage soudant la rotule à la trochlée.

- *La rupture du ligament croisé postérieur* : l'existence d'un important tiroir postérieur entraîne un abaissement relatif de la rotule et une surcharge fémoro-patellaire, ce syndrome douloureux est souvent le seul symptôme des laxités chroniques postérieures. Lorsqu'une intervention chirurgicale toujours complexe, une immobilisation plâtrée longue n'ont pas réussi à supprimer le tiroir postérieur, la

chondropathie post-opératoire, toujours possible, va majorer les troubles induits par la perturbation de la cinématique.

- *La plica médio-patellaire* : bien que souvent accusé à tort, la plica peut entraîner une gêne et une chondromalacie du versant interne de la rotule. Il est intéressant de noter que l'ablation de la plica fait disparaître le syndrome rotulien malgré la persistance des lésions chondrales.

## 2/ *Les syndrômes rotuliens primitifs*

Ils sont bien évidemment les plus nombreux, les plus intéressants et les plus difficiles à démembrer.

a) *Instabilité rotulienne potentielle* : ces cas, très importants à étudier et à isoler, ont été placés dans les dysplasies luxantes de la rotule car il existe une anomalie morphologique caractéristique de la trochlée, mais le tableau clinique est en tous points un syndrome rotulien douloureux, ce cadre mérite donc d'être rappelé ici ne serait-ce que pour l'opposer aux autres syndrômes rotuliens douloureux.

b) *Les troubles de torsion fémoro-tibiale* : l'aspect le plus typique est représenté par le strabisme convergent de la rotule traduisant une antéversion fémorale et/ou une torsion tibiale externe exagérée. L'angle du pas est très variable traduisant l'importance de la détorsion sous malléolaire : externe lorsqu'elle est faible, nulle lorsqu'elle est importante.

c) *L'hyper-pression interne de la rotule* : y-a-t-il une dysplasie inverse de la dysplasie luxante et responsable d'un conflit fémoro-patellaire interne ? Certains faits vont dans ce sens mais ils sont encore disparates. La constatation d'arthrose fémoro-tibiale interne, voire d'arthrose centrée isolée qui devrait amener la preuve de cette dysplasie est rare, bien que non exceptionnelle. Nous verrons cependant que l'on peut retenir à l'origine du syndrome douloureux deux anomalies : la trochlée creuse et la rotule basse constitutionnelle.

### d) *L'hyperpression externe*

L'hyperpression externe telle que l'a décrite FICAT trouve son cadre le plus typique dans les instabilités rotuliennes potentielles. Y-a-t-il des hyperpressions externes sans dysplasie de la trochlée ? Nous ne pouvons à l'heure actuelle trancher ce problème important. Il n'est pas exclu que certaines trochlées de type B avec un aspect de subluxation de la rotule en flexion s'accompagnent d'une hyperpression externe. Cependant, l'évolution vers l'arthrose semble rare dans de tels cas et il n'est pas certain que ce syndrome existe véritablement.

e) *La raideur des ischio-jambiers* : c'est l'un des cadres les plus précis et les plus importants du syndrome rotulien douloureux. Cette raideur peut-être constitutionnelle et s'observer chez l'enfant, elle peut-être acquise, liée le plus souvent à un déséquilibre des activités physiques par la pratique exclusive de sports qui favorisent le travail du genou en flexion ou d'un entraînement physique incorrect. Les sports les plus concernés sont la montagne, le cyclisme et de plus en plus la course sur longue distance et sur terrain dur.

Le tableau clinique le plus caractéristique est celui de la maladie d'Osgood-Schlatter où les troubles observés au niveau de la tubérosité tibiale antérieure doivent être considérés comme l'analogue des troubles rotuliens proprement dits. Ici on retrouve les deux aspects que nous avons retenus dans la raideur des ischio-jambiers : une raideur constitutionnelle souvent très importante même chez le jeune garçon de 13 ans (profil type de cette pathologie) et une activité sportive intense et non contrôlée, le plus souvent "football sauvage".

Nous retiendrons un deuxième tableau clinique que nous appellerons le "genou forcé". Il s'agit en général d'adultes ayant dépassé la trentaine, présentant une raideur constitutionnelle non reconnue et non traitée, qui voient apparaître brutalement un syndrome rotulien après un effort sportif dépassant leur performance habituelle (course en montagne, marathon). Le syndrome douloureux devient alors particulièrement rebelle et résistant aux thérapeutiques comme si des fractures de fatigue du cartilage apparaissaient créant des lésions difficilement réversibles.

f) *L'hyperlaxité constitutionnelle* : il s'agit d'un cadre purement clinique, bien difficile à définir d'une façon précise mais que l'on invoque souvent chez des adolescentes qui présentent un syndrome rotulien douloureux. Au niveau du genou, l'hyperlaxité peut être définie par la constatation d'un certain degré de laxité antéro-postérieure (Lachman arrêt dur retardé, tiroir antéro-postérieur en flexion) et surtout d'un recurvatum excessif (supérieur à 10°) qui s'accompagne toujours d'une hyper-rotation externe, genou fléchi à 90°. Nous avons cependant quelques réticences à inclure ce tableau clinique dans les syndromes rotuliens. D'abord parce que l'origine de la douleur n'est pas claire, le terme de pseudo patella alta est un terme facile qui ne veut rien dire, l'étude de la marche et de la position au repos en station bipodale est ici capitale. On ne peut retenir l'hyperlaxité et le recurvatum comme étant à l'origine des douleurs que dans les cas (rares) où le genou bascule à la marche en recurvatum et où la position de repos naturel est le blocage en recurvatum. Mais nous pensons que dans ces cas les douleurs sont beaucoup plus fémoro-tibiales que patellaires, fémoro-tibiales externes du fait de la traction sur le point d'angle postéro-externe, fémoro-tibiales internes du fait de la bascule du genou en varus.

g) *La tendinite rotulienne ou genou du sauteur* : le Jumping knee est une forme très particulière du syndrome rotulien où la lésion anatomique essentielle ne semble pas résider au niveau du cartilage rotulien mais au sein même du tendon. La palpation trouve une douleur sur le tendon rotulien en dessous de la pointe de la rotule, l'échotomographie peut montrer des lésions intéressantes en particulier pseudo-kystes traduisant la dégénérescence des fibres.

h) *La chondromalacie primitive* : ce cadre est pour nous très réduit et il traduit vraisemblablement souvent notre défaut d'analyse. Il arrive cependant d'observer des cas, toujours chez des sujets jeunes, où malgré l'absence de tout antécédent et de facteurs mécaniques prédisposants l'on constate des chondromalacies ouvertes, en général sévères, atteignant non seulement la rotule mais la trochlée, s'accompagnant d'une réaction inflammatoire synoviale avec hydarthrose chronique. Il n'est pas rare d'observer dans ces cas une atteinte cartilagineuse des condyles posant le problème d'une arthropathie d'origine inconnue.

# FACTEURS MORPHOLOGIQUES DE L'INSTABILITE DE LA ROTULE

## DONNEES DE LA CLINIQUE, DE LA RADIOLOGIE ET DU SCANNER

### G. WALCH

L'instabilité de la rotule peut avoir trois traductions cliniques qui ont été bien individualisées et étudiées par P. BRUGERE lors des 4èmes journées de chirurgie du genou en 1982 :

- L'instabilité rotulienne majeure (IRM) : la rotule est luxée en permanence ou se luxe de manière habituelle lors de chaque flexion.
- L'instabilité rotulienne objective (IRO) où l'on retrouve au moins une luxation indiscutable prouvée cliniquement ou radiologiquement. Ce terme englobe également les luxations récidivantes.
- L'instabilité rotulienne potentielle (IRP) : il n'y a jamais eu de luxation de la rotule. La rotule n'est pas luxable, les symptômes sont de type syndrome rotulien avec douleur et instabilité subjective mais il existe une dysplasie de la trochlée et nous verrons que l'existence de certains facteurs luxants en font l'intermédiaire entre les instabilités rotuliennes objectives et les syndromes rotuliens douloureux.

Le but de notre étude est de dégager les anomalies morphologiques qui conduisent à ces différentes pathologies pour en faire une distinction aussi large que possible et peser des indications chirurgicales sur des bases étiologiques précises.

Ces anomalies morphologiques sont connues depuis longtemps mais leurs importances relatives et leurs implications thérapeutiques prêtent encore à discussions :

- Le sexe (prédominance féminine classique)
- Le morphotype : influence défavorable du valgus.
- La hauteur de la rotule : la "patella alta" ou rotule haute pour certains (DEJOUR, INSALL) est source d'instabilité de la rotule.
- Les troubles de torsion des membres inférieurs surtout étudiés par LERAT sont d'interprétation difficile. Leur influence est encore imprécise.
- La TA.GT de BERNAGEAU et GOUTALLIER mesurée radiologiquement ou sur des coupes de scanner joue un rôle indiscutable.
- La dysplasie de la trochlée. Étudiée la première fois par BRATTSTROM elle a depuis été constatée opératoirement et analysée de nombreuses fois sur les vues axiales (FICAT), la radio de profil (MALDAGUE, RAGUET) ou le scanner (SCHUTZER). Nous étudierons cette dysplasie trochléenne par le mesure de :
  - . La profondeur et la hauteur de la trochlée qui aboutissent à la description de différents types trochléens.
  - . La saillie de la trochlée, situation plus ou moins proéminente de la gorge par rapport à la corticale antérieure du fémur.
    - . L'angle trochléen sur une vue axiale à 30°.
    - . Le rapport TE/TI des versants externe et interne sur une vue axiale à 30°.
    - . La mesure de l'angle trochléen au scanner et de la pente externe de la trochlée fournissent des résultats analogues à ceux des autres facteurs trochléens. Nous les avons analysés mais nous ne les



détaillerons pas car en fonction du niveau des coupes de la trochlée que nous fournissent les radiologues, ils sont susceptibles de variations importantes.

Pour dégager l'importance relative et l'implication thérapeutique de ces différents facteurs, nous avons étudié sur le plan clinique, radiologique et scannographique (tableau I) :

- 22 genoux présentant une luxation permanente ou habituelle de la rotule (IRM : Instabilité Rotulienne Majeure).
- 413 genoux ayant présenté au moins une luxation de la rotule (98 genoux) ou une luxation récidivante (315 genoux). Ce sont les IRO : Instabilité Rotulienne Objective).
- 87 genoux présentant une Instabilité Rotulienne Potentielle (IRP).

L'étude informatique a été réalisée par le Docteur ADELEINE au Laboratoire d'Informatique Médical des Hospices Civils de Lyon. Tous les résultats ont été soumis à l'analyse statistique. Pour l'exposition des résultats, nous utiliserons le signe (\*) qui traduit l'existence d'une corrélation statistique très significative ( $P < 0,01$ ).

	BILAN RADIO ET SCANNER		
	Radio de profil	Vue axiale à 30°	Scanner
I.R.M.	22 genoux	22 genoux	16 genoux
I.R.O.	413 genoux	413 genoux	217 genoux
I.R.P.	87 genoux	87 genoux	53 genoux
Témoins	194 genoux	194 genoux	60 genoux

### 1/ Le sexe

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Homme	50%	31%	24%	57%
Femme	50%	69%	76%	43%

Le pourcentage d'hommes est équivalent à celui des femmes dans les formes majeures et la prédominance féminine apparaît puis s'affine avec les IRO et les IRP.

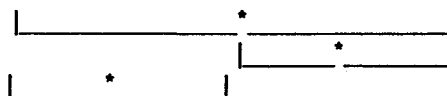
### 2/ Le morphotype

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Normo-axé	33%	34%	39%	31%
Varus	17%	20%	27%	46%
Valgus	50%	46%	34%	23%

La valgus se détache de manière significative dans les instabilités rotuliennes majeures et objectives.

### 3/ Le recurvatum

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Pas de recurvatum	27%	40%	18%	65%
Recurvatum = 0	73%	60%	82%	35%
Moy de recurvatum	5°	4°	6,8°	1,7°



### 4/ La hauteur de la rotule

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Hauteur rot. Moy	1,09	1,12	1	0,95



	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
hauteur rot >1,20	33%	38%	18%	7%

La rotule haute est incontestablement plus fréquente dans les instabilités rotuliennes mais elle n'est présente que dans 1/3 des cas.

### 5/ L'antéversion fémorale

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Antéversion fem moy	22°	21°	19°	15°



	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
AVF > 24°	50%	38%	41%	17%

Comme la rotule haute, l'antéversion fémorale importante est plus fréquente dans les instabilités rotuliennes.

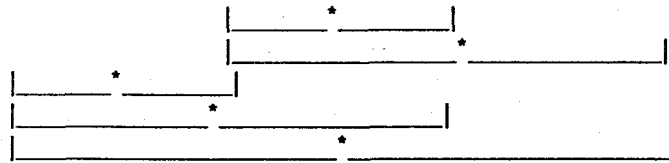
### 6/ L'angle condyle-malléole (torsion tibiale externe + rotation dans le genou)

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Angle C.M.	38°	41°	35°	39°

Aucune différence significative.

### 7/ La rotation dans le genou

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Rotation moyenne	13°	8°	4°	4°



La rotation dans le genou est incontestablement plus importante dans les Instabilités de la rotule et elle augmente significativement avec les degrés de cette instabilité.

Il est difficile de dire s'il s'agit d'une cause ou d'une conséquence.

Dans les luxations permanentes il est logique de penser qu'il s'agit d'une conséquence, dans les IRO et IRP aucun facteur ne nous permet de trancher.

Il existe dans les instabilités une corrélation statistique positive avec la bascule rotulienne et la TAGT nous en reparlerons ultérieurement.

8/ LERAT a proposé de considérer la **différence des torsions fémorale et tibiale** (index fémoro-tibial) et la **somme des torsions fémoral et tibial**

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Index fémoro-tibial	16°	20°	16°	24°
somme des torsions	60°	62°	54°	54°

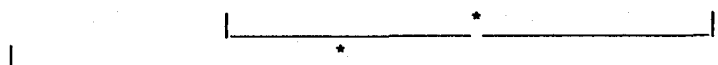


Ces chiffres reflètent les variations de l'antéversion fémorale.

L'hypothèse pathogénique de la "rotule pris entre deux systèmes de torsions de sens inverse" ne se vérifie pas dans l'instabilité rotulienne puisque la différence moyenne est au contraire plus élevée chez les sujets témoins.

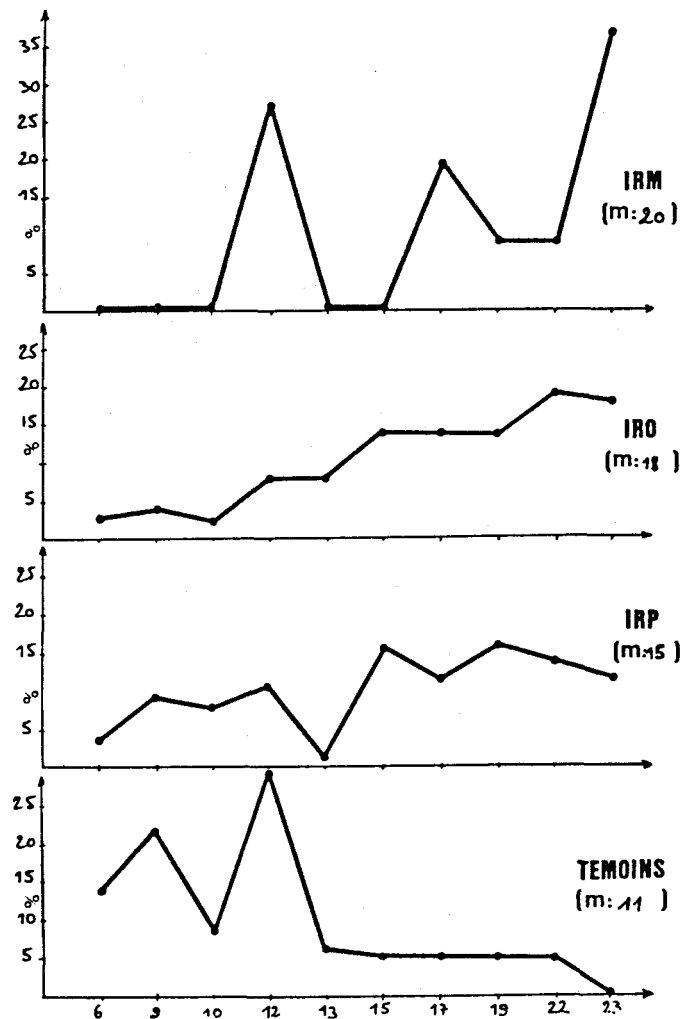
### 9/ La TAGT

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Moyenne de la TAGT	20 mm	18 mm	15 mm	11 mm



La TAGT permet indiscutablement de différencier les témoins de l'instabilité rotulienne. En revanche, la différence n'est pas significative entre les différents degrés d'instabilité.

Tableau I



### TA.GT en mm - Etude des populations

L'étude des populations montre la prédominance très nette des TAGT hautes dans les IRO et leur rareté chez les sujets témoins. La valeur seuil se situe à 22 mm, on ne retrouve pas de TAGT supérieure à 22 chez les témoins. On peut donc admettre comme pathologique toute valeur supérieure.

Dans les IRM et les IRP on peut distinguer 2 populations, une à TA.GT faible < 13 mm, une à TA.GT élevée > 15 mm. On confirme donc qu'une TA.GT élevée est un facteur indiscutable d'instabilité rotulienne. Mais il ne s'agit pas d'un facteur indispensable.

On retrouve une corrélation statistique positive entre la rotation dans le genou et la TAGT. Cela signifie que plus la rotation dans le genou augmente, plus la TAGT augmente. Compte tenu des variations de la rotation dans le genou que l'on observe au sein des instabilités, on peut se demander si ce n'est pas la rotation qui conditionne la TAGT. Il s'agit d'une question lourde de conséquence car elle aboutirait à une

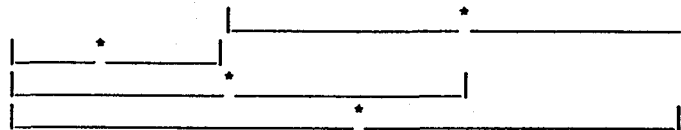
conception radicalement différente du traitement des instabilités rotuliennes. A l'heure actuelle nos études informatiques ne nous ont pas encore permis de trancher définitivement.

En revanche il n'existe pas de variation statistique de la TAGT avec les torsions osseuses fémorale et tibiale ou le morphotype frontal ou saggital. Le recurvatum et le valgus sont des facteurs indépendants.

### 10/ La dysplasie de la trochlée

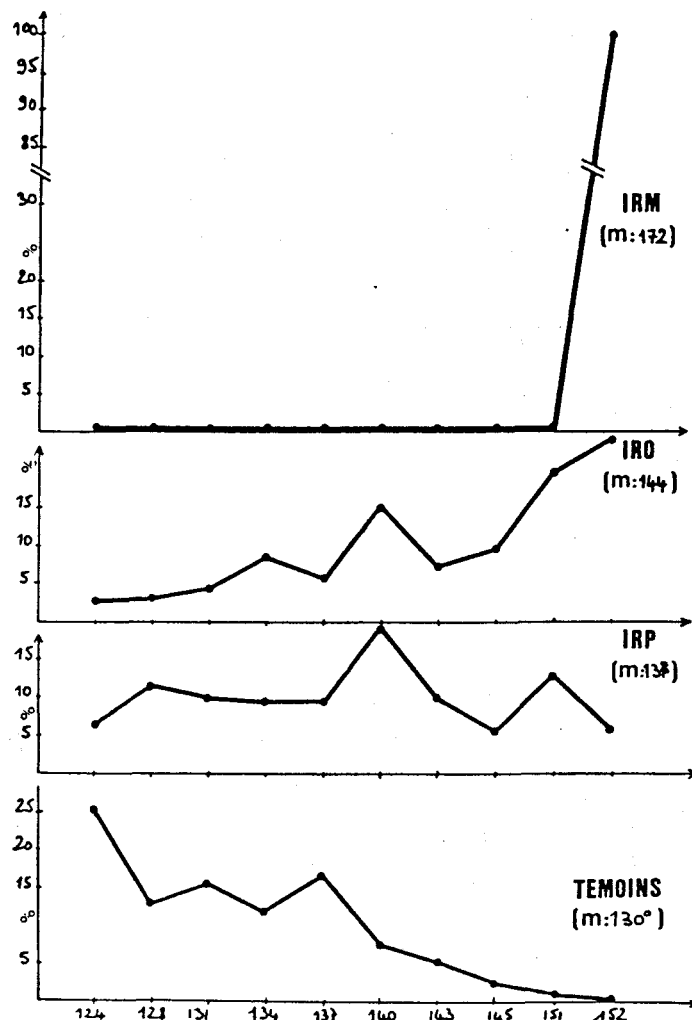
#### a) L'angle trochléen à 30° sur une vue axiale

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
moy angle trochléen	172°	144°	134°	130°



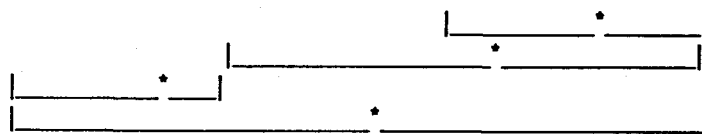
La valeur diagnostique bien connue de cet angle se confirme. On remarque qu'il n'existe pas d'angle trochléen supérieur à 145° chez les sujets témoins. Tout angle trochléen, sur une vue axiale à 30°, supérieur à 145° est pathologique (tableau 2).

Tableau 2



## b) Le rapport TE/TI

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Moyenne TE/TI	3,4	1,84	1,61	1,40

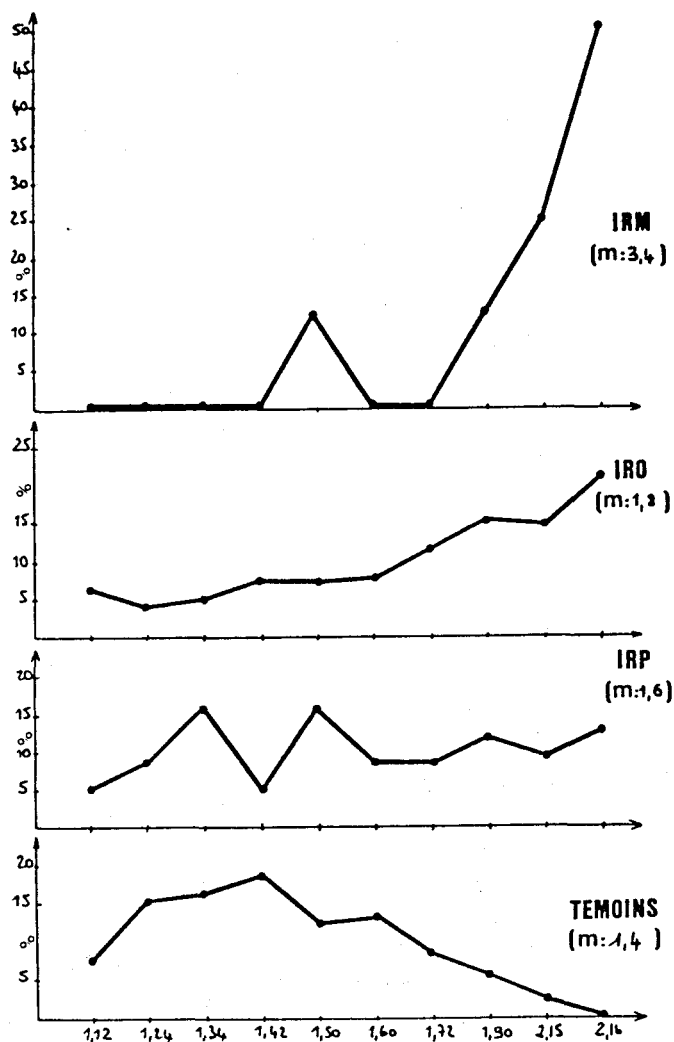


Les chiffres montrent encore une différence plus nette entre les différents degrés d'instabilité et entre les instabilités et les témoins mais il n'y a pas de différence significative entre IRO et IRP (tableau 3).

Dans les instabilités de la rotule, l'angle trochléen s'ouvre et le versant interne de la trochlée diminue par rapport au versant externe.

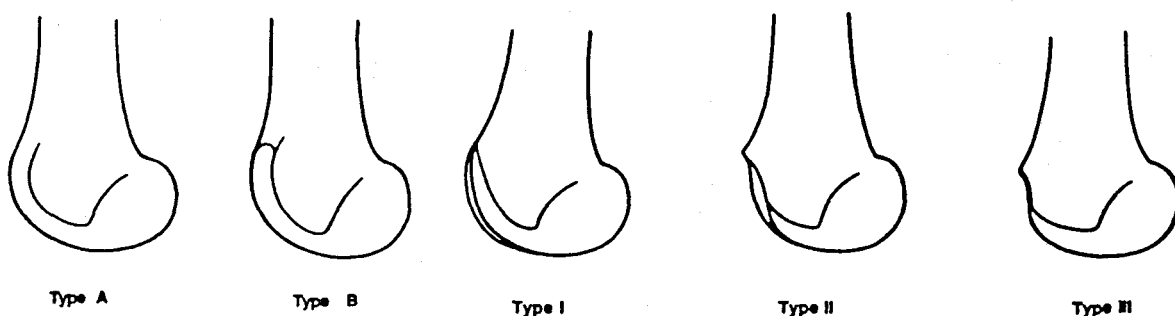
- Soit il se produit une atrophie du versant interne de la trochlée,
- soit la gorge de la trochlée se déplace en dedans et c'est alors le versant externe de la trochlée qui devient hypertrophique par rapport au versant interne. Nous essayerons de trancher plus tard entre ces deux propositions.

Tableau 3



### c) Les types de trochlée

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Type A		2%	0%	50%
Type B		3%	0%	48%
Type I		26%	61%	2%
Type II		58%	33%	0%
Type III	100%	11%	6%	0%



Les types A et B sont les types non dysplasiques. Les types I, II et III traduisent une dysplasie. Le critère commun aux 3 types de dysplasie est le "croisement" entre la ligne de fond de trochlée et le condyle externe.

Ce "croisement" signifie qu'en un point précis le fond de la trochlée et le versant externe sont au même niveau et donc que la trochlée est plate à ce niveau. Ce signe a une valeur diagnostique fondamentale, on retrouve seulement 2% de dysplasie trochléenne chez les sujets témoins et 5% des instabilités rotuliennes objectives n'ont pas de dysplasie. Dans ces 5% il nous est chaque fois apparu à l'analyse que la dysplasie existait mais que le fond de la trochlée ne croisait pas de manière indiscutable le condyle externe. la dysplasie se traduisait soit par une profondeur extrêmement faible (type A I) à la partie supérieure de la trochlée, soit par une dysplasie nette du condyle interne (type B II). Pour ne pas créer de trop nombreux types de trochlée nous avons préféré assimilé ces 5% aux types A et B mais il est possible d'émettre à quelques "pour cents" près le dogme qu' "il n'existe pas d'instabilité rotulienne objective sans dysplasie de la trochlée". Le signe du croisement a pour nous la même valeur que le ressaut en rotation interne dans la rupture du LCA.

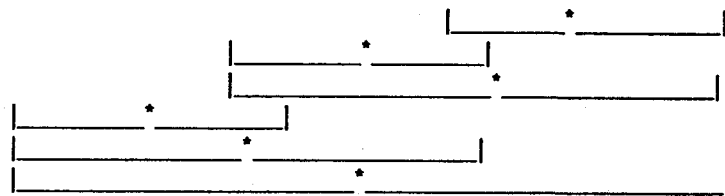
Dans les IRP, on retrouve 100% de trochlées dysplasiques puisque c'est la définition même de ce groupe qui présente un syndrome rotulien douloureux. Proportionnellement le type I est beaucoup plus fréquent dans les IRO, il s'agit de dysplasie discrète localisée à la partie supérieure de la trochlée.

Au sein des IRM on retrouve 100% de type III.

Par rapport à l'angle trochléen à 30° de flexion et au rapport TE/TI le cliché de profil strict du genou se distingue donc surtout par l'analyse qualitative qu'il permet. En effet, certains types I et II peuvent avoir des profondeurs normales à 30° de flexion, la dysplasie étant tout à fait supérieure et indiscutable sur le cliché de profil. Ce qui explique que l'angle trochléen sur la vue axiale à 30° soit peu différente chez les IRP et les témoins. De même sur le cliché de profil on peut se rendre compte que certaines trochlées plates à la partie supérieure se creusent rapidement, ce qui est de bon pronostic pour le traitement alors que d'autres trochlées se creusent peu ou très tard. Les solutions thérapeutiques sont alors très pauvres. Si l'on utilise les techniques chirurgicales classiques notre action ne sera que palliative.

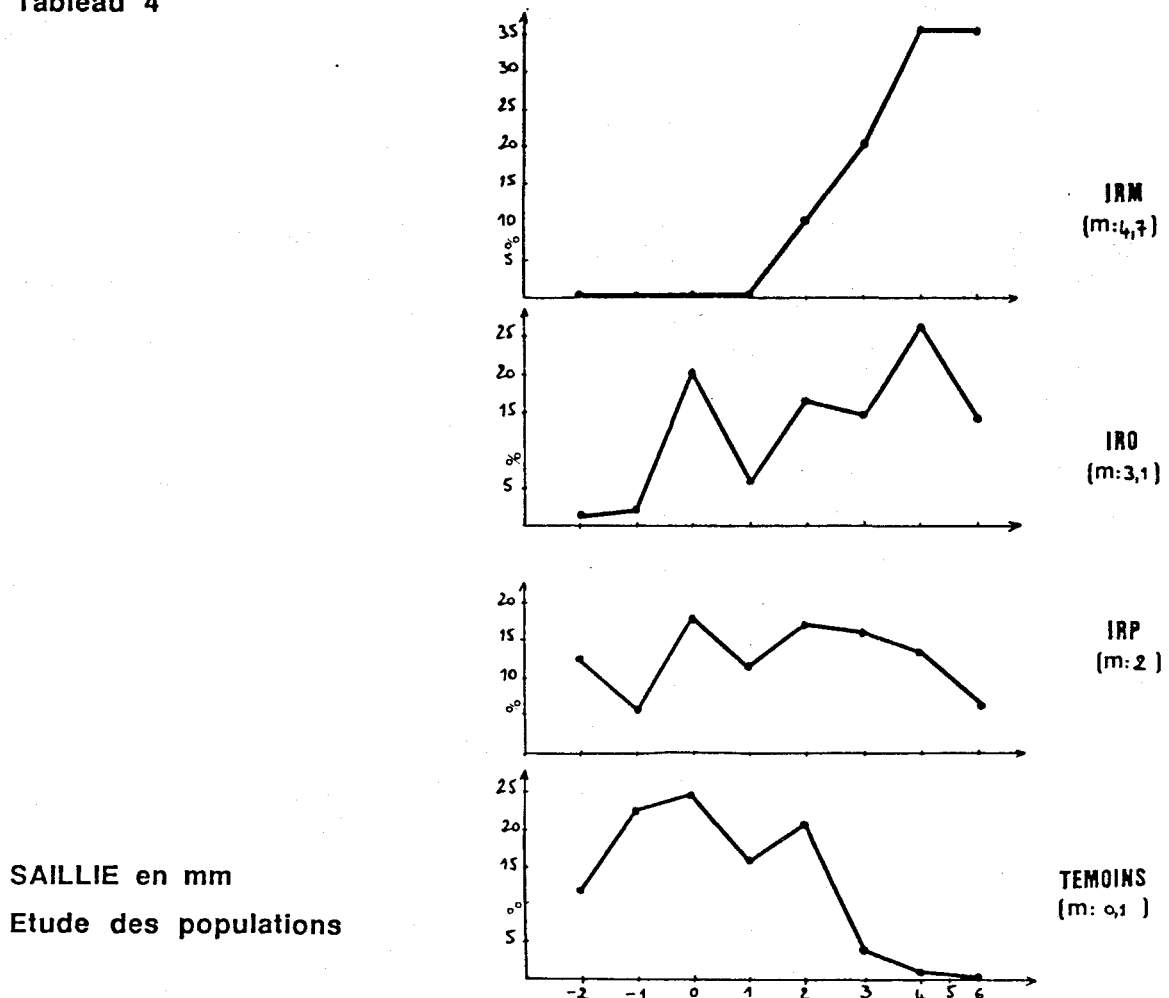
d) La saillie de la trochlée

	I.R.M.	I.R.O.	I.R.P.	Témoins
Moy. de la saillie	4,7 mm	3,1 mm	2 mm	0,1 mm



La saillie moyenne apparaît statistiquement comme le facteur le plus discriminant non seulement entre Témoins et Instabilité mais entre les différents types d'instabilité. On ne retrouve pas de saillie supérieure à 5 mm chez les sujets témoins (tableau 4).

Tableau 4



SAILLIE en mm  
Etude des populations



Toute valeur supérieure est un argument indiscutable d'Instabilité de la rotule. Cette saillie est interprétable de deux manières différentes :

- Soit elle correspond seulement au comblement de la trochlée et le comblement augmente progressivement des IRP aux IRM. En faveur de ce raisonnement, il existe une corrélation statistique négative forte entre la saillie et la profondeur. C'est-à-dire que plus la saillie augmente plus la profondeur de la trochlée est faible. Cette forte corrélation statistique se vérifie sur l'ensemble des genoux pathologiques que nous avons étudiés sur ordinateur (Instabilité rotulienne, syndrome rotulien, arthrose). En revanche elle n'existe absolument pas chez les sujets témoins.

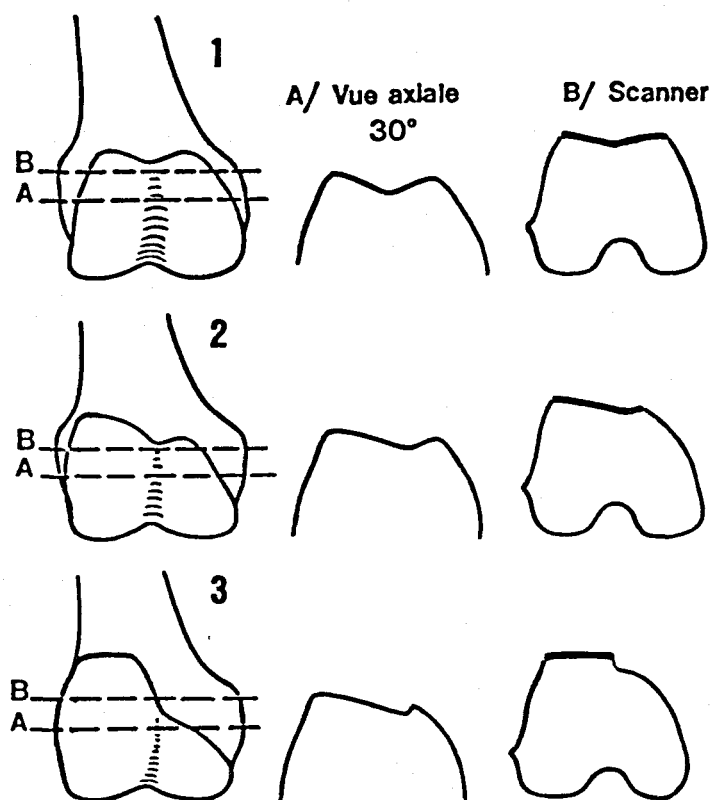
- Deuxième interprétation possible, la saillie est "en soi" un facteur d'instabilité. La saillie maximum est toujours située au point de soudure antérieur du cartilage de croissance de l'extrémité inférieure du fémur et pourrait correspondre à une hypertrophie anormale par trouble de croissance. Il ne s'agit pas d'une épiphysiodèse prématurée, tout se passe comme s'il y avait un "emballement" très localisé de la croissance osseuse. La saillie jouerait alors, en plus de l'absence de creusement de la trochlée un rôle de "tremplin" pour la rotule qui serait d'autant plus destabilisée dans les premiers degrés de flexion que la saillie serait importante. En faveur de cette deuxième interprétation on retrouve une différence de Saillie statistiquement significative entre les IRM et les IRO. Or, dans les IRO la profondeur est déjà nulle, la Saillie devrait donc être à son maximum si l'hypothèse du comblement était la seule explication. Or, dans les IRM la Saillie croît encore ce qui va en faveur d'un "emballement" très localisé de la croissance. L'absence de corrélation statistique avec la hauteur de rotule élimine la possibilité d'un défaut d'appui dans sa genèse. On retrouve une corrélation statistique avec l'antéversion fémorale et surtout avec la bascule rotulienne en extension. Il est donc possible que ce trouble de croissance soit sous la dépendance d'une bascule ou d'une latéralisation externe de la rotule et que la saillie résulte de la loi de DELPECHE. Nous y reviendrons dans l'histoire naturelle.

## SYNTHESE SUR L'ETUDE DE LA TROCHLEE

Les types de trochlée, la Saillie, le rapport TE/TI permettent de dégager des notions qui peuvent être utiles au plan thérapeutique.

La dysplasie se traduit par :

- a) Un comblement de la gorge de la trochlée
- b) Une dysplasie du versant interne de la trochlée par rapport au versant externe visible sur la vue de profil et sur la vue axiale à 30° de flexion.
- c) Une hypertrophie "relative" et "absolue" du versant externe de la trochlée qui devient peu à peu seul articulaire. Plus la saillie est importante plus cette hypertrophie est marquée et le contact articulaire en extension (et au maximum en flexion à 30°) ne sera qu'externe, il n'y a plus de versant interne cartilagineux. On assiste à un déplacement en dehors du cartilage articulaire de la trochlée. Les difficultés chirurgicales sont maximum et même avec une trochléoplastie de MASSE on ne peut recréer une trochlée puisqu'il n'y a pas de cartilage interne (schéma 5).



Au terme de cette étude morphologique, il apparaît :

- un facteur fondamental de l'instabilité de la rotule, c'est la dysplasie de la trochlée qui a deux composantes, le comblement de la gorgue et la saillie antérieure

- 2 facteurs majeurs présents à des degrés divers et avec une fréquence plus faible

- . la rotule haute
- . une TAGT élevée

4 facteurs mineurs :

- . une antéversion fémorale haute
- . une rotation exagérée dans le genou
- . le genu-valgum
- . le sexe féminin

Il est important de remarquer qu'il existe très peu de corrélation statistique entre ces différents facteurs "majeurs" et mineurs". Les seules corrélations qui soient intéressantes concernent la TAGT. Elle est statistiquement corrélée à la rotation dans le genou mais il n'y a pas de corrélation avec la torsion tibiale externe ou l'antéversion fémorale.

# FACTEURS DYNAMIQUES DE L'INSTABILITE ROTULIENNE

H.DEJOUR

## I - BASCULE ET SUBLUXATION EXTERNE DE LA ROTULE EN EXTENSION

Un des éléments fondamentaux, bien que non obligatoire, des instabilités rotuliennes est le fait que la rotule soit, quadriceps décontracté, subluxée en extension par rapport à la gorge trochléenne.

Dans les dysplasies luxantes, cette subluxation quadriceps décontracté existe dans 65% des cas, elle n'est observée que dans 20% des cas pour les syndrômes rotuliens et les témoins. La subluxation que l'on observe lors de la contraction du quadriceps est beaucoup moins significative puisque si on l'observe dans 70% des dysplasies luxantes, elle existe dans 40% des syndrômes rotuliens et chez les témoins. Ceci est d'ailleurs normal puisque cela exprime tout simplement l'action de l'angle Q tel qu'il est figuré dans la physiologie normale de la rotule.

On peut différencier deux aspects dans cette subluxation :

- le premier est la distance de la crête médiane de la rotule à la gorge de la trochlée, c'est la subluxation proprement dite exprimée en millimètres, mais cette distance est difficile à mesurer. Sur les coupes hautes de la trochlée dysplasique la gorge de la trochlée est incertaine, les rapports entre la crête médiane et la gorge de la trochlée sont influencés également par la hauteur de la rotule.

- le deuxième est la bascule de la rotule par rapport au plan des condyles postérieurs. Cette mesure peut être réalisée avec précision. Même si la rotule se situe au dessus de la trochlée puisque l'on peut très bien, admettant le principe de base que le genou est strictement immobile lors de l'examen, reporté à ce niveau le plan des condyles postérieurs.

Certains ont voulu donné une signification différente à ces deux éléments : subluxation, bascule. Ce qui est cependant indiscutable c'est qu'aux positions extrêmes de subluxation maximum et de centrage parfait, il y a une corrélation parfaite entre la bascule rotulienne et la subluxation. Entre ces deux positions, il est vrai que les deux mesures ne sont pas strictement les mêmes, la rotule peut se subluxer avant de basculer ou vice-versa. Mais l'évolution générale se fait toujours dans le même sens et nous n'avons trouvé aucun élément qui justifie de les différencier.

Aussi, par simplification nous avons gardé la mesure la plus précise : celle de la bascule qui exprime donc, pour nous, l'état de désaxation rotulienne par rapport aux condyles. Il n'est pas inutile de préciser que sur le plan clinique cette bascule rotulienne peut être parfaitement observée et appréciée c'est la constatation que la rotule est basculée (strabisme divergent) par rapport au genou de face traduisant alors toujours un état de désaxation rotulienne que l'on peut opposer aux rotules parfaitement horizontales lorsqu'elles sont bien centrées. La bascule rotulienne en extension, quadriceps décontracté représente la mesure de la désaxation rotulienne dans cette position. D'ailleurs les chiffres de cette bascule dans nos différents groupes cliniques sont tout à fait cohérents. Ils sont en moyenne de 43° pour les luxations récidivantes ayant une "course anormale", de 27° dans les luxations récidivantes sans course anormale, de 18° dans les instabilités rotuliennes objectives sans luxation récidivante et de 18° également dans les instabilités potentielles. Alors que dans les syndromes rotuliens et les témoins elle est de 10°. La

contraction du quadriceps fait augmenter cette bascule de façon uniforme dans toutes les catégories, la bascule augmente de 5 à 6 degrés, sauf dans le premier groupe que nous avons signalé, luxation récidivante avec course anormale où il n'y a aucune augmentation de la bascule.

Pourquoi la rotule est-elle basculée en extension ?

La hauteur de la rotule joue certainement un rôle. En effet, nous avons observé régulièrement que l'abaissement de la rotule diminuait de façon notable la bascule mais cela ne fait que traduire le fait que la rotule se recentre et donc redevient horizontale par rapport aux condyles lors de la flexion. En dehors des rotules hautes l'importance de la TAGT semble également jouer un rôle. La médialisation de la tubérosité tibiale antérieure associée à la section de l'aileron externe diminue la bascule mais sans jamais l'annuler. Elle passe en moyenne de 29° à 20°.

On peut donc dire que ni la hauteur de la rotule ni la TAGT ne peuvent expliquer à elles seules cette bascule même si elles y participent.

Il semble donc que l'on doive rapporter l'essentiel de la bascule à un élément "haut" c'est-à-dire sus rotulien.

L'antéversion peut certainement jouer un rôle mais ce lien n'est pas direct puisque nous n'avons pu trouver aucune corrélation entre l'antéversion et la bascule. Bascule rotulienne et antéversion sont bien toutes les deux caractéristiques des dysplasies luxantes mais il existe des bascules rotuliennes sans antéversion et vice-versa.

Le valgus fémoral ne nous est pas apparu non plus un élément important. Reste donc la dysplasie du quadriceps. Ce facteur a été depuis longtemps mis au premier plan par de nombreux auteurs et en particulier HUGHSTON, pour certains mêmes comme INSALL, c'est le facteur primordial exprimé comme étant une dysplasie du vaste interne. Cette dysplasie correspondant à l'absence ou à l'atrophie de la partie la plus basse et horizontale des fibres du vaste interne (V.I.O. de HUGHSTON). Cette dysplasie anatomique du vaste interne est sans aucun doute un élément très important régulièrement retrouvé dans les dysplasies luxantes graves. Cependant nos constatations ne sont pas absolument concordantes. Il existe des anomalies morphologiques du vaste interne sans bascule ni dysplasie luxante, il existe des bascules rotuliennes sans dysplasie apparente du vaste interne.

Il nous semblerait plus exact dans l'état actuel de nos connaissances de parler de dysplasie du quadriceps sans trancher d'une façon définitive entre ce qui revient à un défaut de recentrage du vaste interne et une action propre subluxante du vaste externe ou du droit antérieur. Nous pensons même que les deux éléments doivent jouer un rôle.

En conclusion, nous pensons que la bascule rotulienne en extension est essentiellement due à une dysplasie du quadriceps. L'importance de cette dysplasie peut être mesurée par la bascule rotulienne en extension et nous estimons qu'à partir de 20° de bascule on peut parler de dysplasie du quadriceps.

Les différents chefs du quadriceps ont un rôle très différent au niveau de la rotule. Le vaste interne se termine normalement très bas et ses fibres les plus basses sont horizontales s'insérant sur le bord interne de la rotule. Cette disposition suggère que ce muscle joue un rôle primordial dans le contrôle de la bascule en extension et donc de la stabilité rotulienne. Le vaste externe et le droit antérieur ont au contraire un effet de bascule et de subluxation externe. Cet effet est pratiquement toujours prédominant lorsque le genou est en extension et la contraction du quadriceps entraîne une exagération de la bascule quelque soit le type de genou. Il n'est pas exclu que cet effet subluxant soit, au moins dans certains cas, l'élément le plus important de la dysplasie du quadriceps. Lorsque l'on opère certaines instabilités rotuliennes, on

aurait envie, non seulement de faire une plastie du vaste interne qui est certes efficace mais également de modifier l'orientation du droit antérieur et du vaste externe et de réaliser en quelque sorte une dérotation interne de l'ensemble du quadriceps ce qui semblerait plus logique et plus efficace que la simple plastie du vaste interne. C'est d'ailleurs bien ce que l'on est obligé de faire dans les luxations permanentes où l'opération de Judet permet non seulement d'allonger le quadriceps retractoré mais également de le recentrer par rapport à la gorge trochléenne par une rotation interne de l'ensemble du muscle.

## II - LE RECENTRAGE DE LA ROTULE EN FLEXION

La rotule a une tendance normale dans la plupart des cas à se recentrer en flexion, la course anormale de la rotule en est l'exemple le plus spectaculaire.

Si nous étudions la subluxation externe de la rotule et son évolution en passant de la position d'extension à 10-15° de flexion sur le scanner puis à 30° de flexion sur les vues axiales, nous constatons qu'au départ, en extension, 65% des dysplasies luxantes sont subluxées et seulement 20% des syndrômes rotuliens et des témoins.

A 10-15° de flexion 36% des dysplasies luxantes demeurent subluxées alors qu'il n'y a plus que 5 à 8% des syndrômes rotuliens et des témoins qui le sont. Sur les vues axiales à 30° la subluxation persiste pour 19% des dysplasies luxantes, elle n'existe plus que dans 2 à 4% des syndrômes rotuliens.

On peut donc dire que quelque soit la catégorie (dysplasie luxante, syndrôme rotulien, témoins) la plupart des rotules ont une tendance naturelle à se recentrer progressivement.

Par contre, et c'est là un élément très important, dans 10% des cas des dysplasies luxantes ce phénomène n'existe pas. Au contraire, la rotule a tendance à se subluxer ou à aggraver sa subluxation en flexion. Ceci n'est jamais retrouvé dans les syndrômes rotuliens ou les témoins. Ces constatations amènent à penser qu'il existe des facteurs subluxants qui n'existent pas en extension et qui apparaissent en flexion.

## III - LA DYNAMIQUE ROTULIENNE, LES DIFFERENTS TYPES DE LUXATION

Lorsque l'on passe de l'extension à la flexion, la rotule a différentes occasions de se luxer. On peut schématiquement opposer deux circonstances :

- avant l'engagement dans la trochlée, c'est-à-dire dans les dix premiers degrés de flexion, c'est ce que nous appellerons la luxation par défaut d'engagement.
- lorsque la rotule est dans la trochlée, entre 10 et 30° de flexion. C'est ce que nous appellerons la luxation en flexion.

Les causes de l'instabilité sont très différentes dans le premier et le deuxième cas.

### *1/ Luxation par défaut d'engagement*

Etudions d'abord ce que nous appellerons le défaut d'engagement. On peut retenir 3 facteurs principaux :

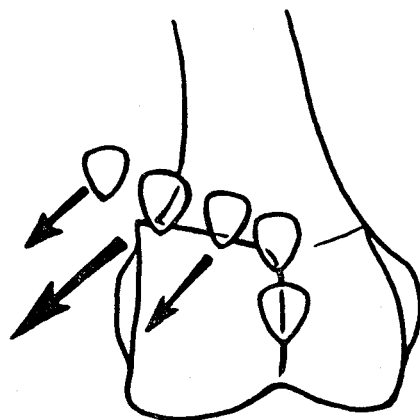
#### a) La bascule rotulienne en extension

C'est certainement le facteur le plus important et nous avons vu qu'il était lié à la dysplasie plus ou moins importante du quadriceps.

Dans les luxations permanentes et habituelles, la rotule se luxe systématiquement, l'importance majeure de la dysplasie l'empêchant de se recentrer. Mais il existe également dans ces cas, un élément de rétraction des formations externes qui semble bien aller de l'aileron externe au vaste externe.

La course anormale de la rotule qui s'accompagne toujours d'une dysplasie trochléenne très importante, est particulièrement intéressante à étudier. La bascule est telle que la rotule se luxe lorsqu'elle aborde le versant externe de la trochlée mais elle est rappelée en dedans et se recentre à peu près correctement lorsque la flexion s'accroît. Evidemment ce recentrage est aléatoire et le dérapage est toujours possible surtout s'il se conjugue contraction du quadriceps et rotation externe.

Dans les autres cas, la rotule lorsqu'elle est très basculée suit le bord supérieur du versant externe de la trochlée pour rejoindre le sommet de celle-ci (figure 1).

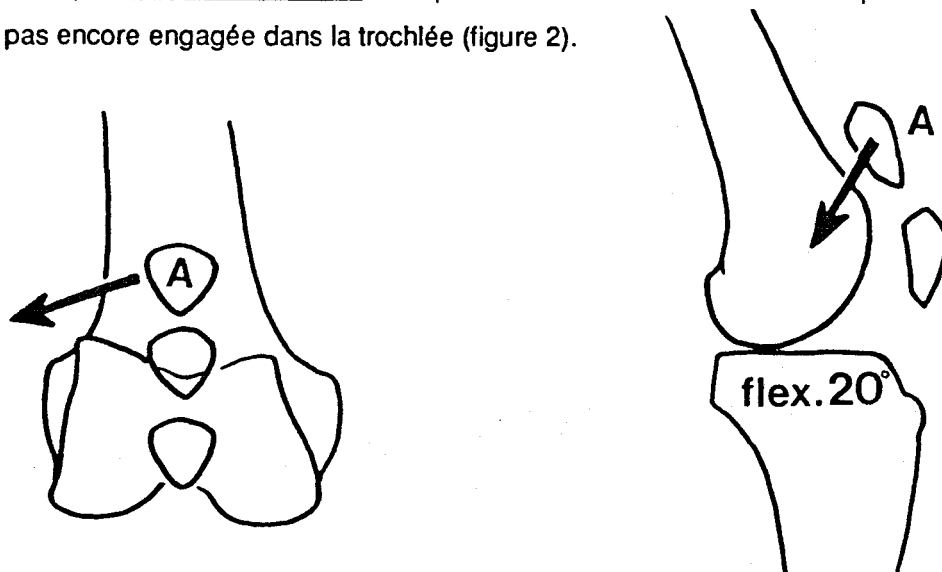


Ce recentrage a sa marque radiologique : c'est la ligne condensée qui partant de la ligne de fond de la trochlée va croiser le condyle externe. Là aussi l'engagement est précaire puisque le défaut de creusement de la trochlée, c'est-à-dire la saillie maintient la rotule hors de la trochlée véritable, la rotule est en équilibre instable sur une crête qui peu à peu l'amène à la trochlée, ce mouvement de recentrage pourrait bien expliquer certaines chondromalacies fissuraires que l'on observe à la partie basse de la rotule et qui forme une ligne horizontale partant de la crête médiane et s'étendant sur le versant externe.

b) La dysplasie de la trochlée est le deuxième facteur, il est d'ailleurs lié le plus souvent au premier. On peut distinguer 3 éléments anatomiques qui rendent aléatoire le recentrage.

- la saillie qui maintient la rotule en équilibre instable sur une crête.
- le défaut de pente externe qui perturbe le recentrage.
- la hauteur de la trochlée qui reporte à un degré de flexion beaucoup plus grand, les conditions d'une bonne stabilité.

c) La hauteur de la rotule. Ce qui caractérise la rotule haute c'est qu'à dix degrés de flexion, elle n'est pas encore engagée dans la trochlée (figure 2).



Elle est donc très vulnérable à une conjonction contraction du quadriceps rotation externe tibiale. Ce facteur est particulièrement important, surtout si, comme le plus souvent, la patella alta est associée à une dysplasie du quadriceps et à une dysplasie de la trochlée, majorant alors leur effet. Il est parfois isolé. La rotule haute peut se luxer alors qu'elle est bien centrée en extension au dessus d'une trochlée normale mais ceci est très rare.

**2/ La luxation en flexion**

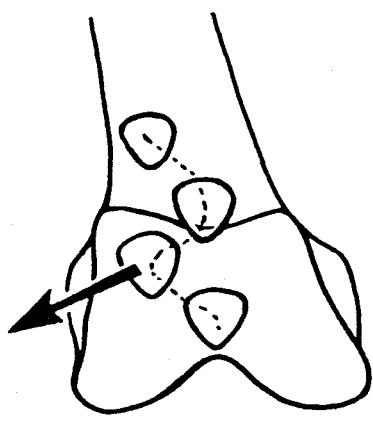
Lorsque la rotule se luxe entre 10 et 60° de flexion, les forces en jeu sont très différentes. Autant les luxations qui se produisent par un défaut d'engagement peuvent se faire sans véritable traumatisme, autant ici, la luxation, au moins la première, va revêtir un caractère nettement traumatique.

Nous en voulant pour preuve les fractures ostéochondrales du versant interne de la rotule et du condyle externe de même que les profondes fissures cartilagineuses horizontales à la partie moyenne de la rotule, que l'on peut observer dans les luxations traumatiques et qui sont de véritables fractures du cartilage. Ces lésions expriment bien la violence du déboîtement rotulien et la compression de la rotule sur le versant externe de la trochlée.

Il est remarquable de constater que chez le même individu présentant au niveau de ses deux genoux la même dysplasie, très souvent un seul genou pose des problèmes et c'est celui qui a présenté une luxation. Tout se passe comme si la survenue accidentelle d'un luxation (qui prend toujours un aspect traumatique avec rupture de l'aileron interne, hémarthrose) décompensait un équilibre certes précaire mais réel. Il est remarquable de constater que les rotules subluxées à 30° ne sont pas toujours les mêmes que les rotules subluxées en extension. Par ailleurs, le plus souvent la contraction du quadriceps n'a aucune influence sur cette subluxation à 30°, par contre la rotation externe l'aggrave volontiers. Les facteurs d'instabilité en flexion sont donc bien différents :

la dysplasie du quadriceps ne joue ici qu'un rôle secondaire. D'ailleurs dans ces cas, la bascule rotulienne en extension peut être normale. Par contre la distension de l'aileron interne est certainement capitale, de même que la rétraction de l'aileron externe, ces deux lésions étant probablement une séquelle de la luxation traumatique qui a ouvert le tableau clinique.

Rappelons que dans 10% des cas de dysplasie luxante, la subluxation apparaît ou s'aggrave en flexion (figure 3).



Les facteurs subluxants en flexion nous semble être :

a) Le déséquilibre des ailerons rotuliens avec distension de l'aileron interne, rétraction de l'aileron externe.

b) Les fortes TA.GT. : l'étude des scanners pré et post opératoires nous ont montré que le lieu d'implantation de la tubérosité tibiale antérieure soit externe, soit interne jouait beaucoup plus sur la rotule en flexion que sur la rotule en extension. Il n'est pas inutile de préciser que ces mesures nous ont conforté dans la validité de la TA.GT telle qu'on la calcule au scanner. Il faut savoir cependant que la marge d'erreur est de  $\pm 4$  mm.

c) La dysplasie trochléenne : elle joue ici son rôle principal. Outre les trochlées très basses (trochlée de type III) à indice de hauteur faible  $60^\circ$ , qui peuvent s'accompagner ici de rotule basse, c'est essentiellement l'aplatissement de l'angle trochléen qui est en cause (angle trochléen supérieur à  $145^\circ$ ).

#### IV - CONCLUSION ET SYNTHESE

Nous opposons un peu schématiquement car il y a des formes intermédiaires, deux types d'instabilités qui ont en commun à quelques exceptions près une dysplasie trochléenne caractéristique.

*Les instabilités en extension*, les plus graves, où domine la dysplasie du quadriceps, la patella alta, les luxations sont très précoces survenant chez des sujets très jeunes. Elles ont un caractère atraumatique.

*Les instabilités en flexion* survenant chez des adolescents voire des adultes, où le tableau clinique débute par une luxation véritablement traumatique. La rotule est de hauteur normale voire basse, la dysplasie du quadriceps manque souvent. Par contre la TAGT est le plus souvent très forte mais c'est surtout la distension de l'aileron interne et la rétraction de l'aileron externe, séquelles du traumatisme initial, qui sont responsables des troubles persistants.

Où se situent *les instabilités rotuliennes potentielles* ? Ce type de pathologie est caractérisé par une hyperpression externe qui ne va cependant pas jusqu'à la luxation. Elles se rapprochent des instabilités en flexion. Mais il faut faire une place particulière aux trochlées de type I avec forte saillie où la dysplasie du quadriceps est peu marquée, la TAGT faible, et qui ne se révèlent que très tardivement au stade d'arthrose. L'élément le plus important dans l'apparition de l'arthrose est peut être bien la saillie qui augmente les pressions fémoro-patellaires créant en quelque sorte un "anti-Maquet".



# HISTOIRE NATURELLE DE LA DYSPLASIE LUXANTE G. WALCH - H. DEJOUR

## I - EXISTE-T-IL UNE "DYSPLASIE FEMORO-PATELLAIRE" ?

Nos études précédentes ont clairement démontré que l'instabilité de la rotule constituait une véritable **entité clinique** avec des degrés de gravité variable. Son développement dans l'enfance, son incidence familiale (atteinte mère-fille, frère-soeur), la fréquence des atteintes bilatérales conduisent à évoquer l'existence d'une dysplasie sous-jacente

Une dysplasie est "un trouble dans le développement de tissus, d'organes ou de parties anatomiques entraînant des difformités compatibles ou non avec l'existence".

- Certains auteurs (HUGHSTON, INSALL, MANSAT) ont pensé que la "dysplasie du vaste interne" était le défaut anatomique prédominant. Cette soi-disant "dysplasie du vaste interne" existe, elle peut être mise en évidence opératoirement ou appréciée de manière indirecte par la bascule rotulienne en extension au scanner. Elle n'est cependant pas constante et nos chiffres ont prouvé que la bascule pouvait être normale dans des instabilités rotuliennes objectives avérées.

- D'autres ont voulu rattacher cette entité clinique à la rotule haute. Cette dernière n'est guère retrouvée que dans 30% des cas.

- La baionnette qui traduit la désaxation du système extenseur a été longtemps et souvent incriminée. La mesure objective de cette désaxation par la TA-GT nous a montré que celle-ci n'était indiscutable que dans 38% des cas.

- Il en est de même de la prédominance féminine, du valgus ou de l'antéversion fémorale forte qui constituent plus une "ambiance rotulienne" au sein de laquelle on retrouve certaines instabilités, mais qui ne peuvent être considérés comme des facteurs essentiels.

- En revanche l'anomalie de la trochlée est apparue comme un facteur presque constant, "nécessaire et suffisant" pour entraîner une instabilité de la rotule. L'anomalie de la trochlée est bien visible sur le cliché de profil sous la forme du "SIGNE DU CROISEMENT". La ligne de fond rejoint le condyle externe traduisant à cet endroit précis une trochlée complètement plate. Cette anomalie est reconnaissable dès la fin de la croissance lorsque les cartilages de l'extrémité inférieure du fémur se sont soudés. Il est probable qu'elle existe avant mais elle est toujours discutée sur le plan radiologique. Ce défaut de creusement obéit donc bien à la définition que nous avons donnée et nous pouvons parler de dysplasie de la trochlée.

Elle peut avoir une expression anatomique variable ; elle peut-être focalisée, très limitée, le croisement s'effectue à la partie toute supérieure et la trochlée se creuse ensuite rapidement pour avoir une profondeur normale à 30°. Elle peut être plus étendue, le croisement s'effectuant alors plus bas laissant toute la partie supérieure de la trochlée plate. Elle peut-être majeure comme dans les luxations permanentes, la trochlée ne se creuse jamais, le croisement s'effectue au niveau de la partie inférieure de l'échancrure intercondylienne.

Elle est presque toujours bilatérale mais son expression anatomique et clinique peut avoir des degrés variables. Enfin, elle a parfois une incidence familiale et les atteintes mère-fille, frère-soeur apportent une note "génétique" qui conforte la définition de la dysplasie.

**CETTE DYSPLASIE TROCHLEENNE EST-ELLE PRIMITIVE** ou s'agit-il d'un remodelage lié à des troubles mécaniques extérieurs ?

Il n'est pas inutile de rappeler la loi de DELPECH (1828) "Partout où les cartilages diarthrodiaux transmettent une pression anormalement diminuée, le cartilage de conjugaison voisin entre en hyperactivité et inversement".

La première hypothèse à discuter serait donc l'existence d'un trouble dans le développement de la trochlée par insuffisance d'appui de la rotule.

La désaxation du système extenseur, avec une TA-GT forte, la bascule de la rotule sous la dépendance d'une dysplasie du vaste interne, une rotule haute pourraient être les facteurs responsables de ce défaut d'appui. Mais leur fréquence relative ne permet pas de les retenir comme facteurs responsables de la dysplasie trochléenne.

Il faudrait donc admettre que ce trouble du développement de la trochlée est primitif, le fait qu'il survienne au niveau du cartilage de croissance de l'extrémité inférieure du fémur, le fait que l'on retrouve une incidence familiale de cette anomalie serait en faveur d'une anomalie génotypique. Dans ce type de raisonnement, l'emploi du conditionnel est nécessaire mais il semble que nous touchions là la véritable origine des instabilités de la rotule. Une étude paraclinique (radio, scanner, résonance magnétique nucléaire) de l'évolution de la dysplasie trochléenne et du vaste interne chez les enfants est maintenant nécessaire pour trancher et surtout déterminer si un acte thérapeutique précoce est possible

## II - HISTOIRE NATURELLE DE LA DYSPLASIE LUXANTE

### 1/ L'âge de début des troubles

Les premières manifestations cliniques de la dysplasie luxante peuvent survenir à un âge variable (tableau I).

TABLEAU I

#### AGE DE DEBUT DES TROUBLES

	Tableau clinique	Age moyen	Extrêmes
I.R.M.	Luxations permanentes	10,5 ans	5 --> 14
	Luxations habituelles		
I.R.O.	Luxations récidivantes	14,2 ans	5 --> 27
	Une luxation puis problèmes	20 ans	10 --> 44
	Luxation "traumatique"	22 ans	13 --> 48
I.R.P.	Syndrome rotulien avec dysplasie trochléenne radiologique	27 ans	12 --> 60

L'âge moyen et les extrêmes reflètent une hiérarchie dans la dysplasie luxante et ses manifestations cliniques. Cela prouve bien qu'il existe des dysplasies de degrés et de gravité variables. Si l'on regarde l'âge de début des troubles en fonction des types de trochlée que nous avons déterminés (tableau II) il apparaît évident que le type III est le plus grave traduisant une trochlée totalement plate alors que le type I est moins grave car la dysplasie est plus localisée.

TABLEAU II

Type de trochlée	Age de début des troubles	
Type I	24,3 ans	(8 --> 60)
Type II	19 ans	(7 --> 64)
Type III	15 ans	(8 --> 43)

Il apparaît clairement qu'il existe des dysplasies luxantes de gravité croissante et que l'âge de début et la gravité des manifestations cliniques en dépendent.

### 2/ La dysplasie luxante symptomatique

a) La luxation est le maître symptôme de cette dysplasie, elle peut être unique et "guérie" avec un simple traitement orthopédique traduisant une dysplasie minime, elle peut guérir incomplètement

et laisser des séquelles à type de douleurs ou d'instabilité subjective, elle peut devenir récidivante et franchement invalidante, elle peut enfin être, à l'extrême, habituelle ou permanente. Les luxations sont responsables d'une déchirure puis d'une distension des formations capsulo-ligamentaires internes, d'une rétraction progressive de l'aileron rotulien externe qui évolueront ensuite pour leur propre compte. Ces lésions des systèmes d'amarrage latéraux de la rotule aggravent la subluxation et la bascule rotuliennes générant ou aggravant une **hyperpression externe**.

b) Les lésions cartilagineuses spécifiques comme les fractures ostéochondrales du versant interne de la rotule sont provoquées par les luxations. Comme toute destruction cartilagineuse elles font le lit d'une éventuelle arthrose.

c) Les douleurs et les blocages qui définissent le Syndrome Rotulien ne sont pas classiques dans l'instabilité rotulienne. Néanmoins ils peuvent être présents surtout dans les formes mineures trouvant leur origine dans les lésions cartilagineuses ou dans l'hyperpression externe.

d) Les phénomènes d'instabilité subjective, sensation de "genou faible", de "genou qui lâche", "genou qui se dérobe" sont toujours d'interprétation extrêmement difficile et peuvent prêter à confusion s'ils sont confondus avec "l'instabilité anatomique de la rotule". Toute la confusion vient de l'emploi du même terme pour caractériser deux choses différentes. C'est la raison pour laquelle nous insistons bien sur la différence qui existe entre l'instabilité subjective ou instabilité symptôme que le malade vit et raconte à sa manière, et l'instabilité rotulienne qui traduit un dysfonctionnement anatomique. L'instabilité subjective peut en effet être sous la dépendance de lésions cartilagineuses de causes variées (corps étranger libre, lésion chondrale ouverte rotulienne ou trochléenne), elle peut être provoquée par une insuffisance ou une sidération brusque du quadriceps. Elle ne doit jamais être assimilée trop hâtivement à une instabilité de la rotule même si, et surtout si, il existe un syndrome rotulien douloureux associé.

e) L'évolution des symptômes est bien connue et l'on sait que les luxations s'espacent, voire disparaissent peu à peu vers l'âge de 30 ans pouvant donner lieu à une guérison apparente. C'est ce que certains appellent "l'intervalle libre" qui peut durer plusieurs décades et qui peut-être émaillé de symptômes douloureux mineurs à l'occasion d'une activité physique excessive. Il est remarquable de constater que cette population de dysplasie luxante malgré son jeune âge correspond exceptionnellement à des grands sportifs. En étant finaliste on peut admettre une relation de cause à effet. Les sujets n'ont jamais été "très doués pour le sport", n'ont jamais brillé sur les terrains parce qu'ils n'en avaient pas les capacités physiques et que plus ou moins consciemment ils ont adapté leur activité à leur dysplasie luxante. On peut expliquer également ainsi, au moins dans un grand nombre de cas, que les luxations s'éteignent à partir de 30 ans lorsque les tentations sportives deviennent moins grandes, l'adaptation se faisant alors en douceur.

### ***3/ La dysplasie luxante asymptomatique***

La dysplasie est bilatérale plus ou moins symétrique dans l'immense majorité des cas. Or, comme on peut le voir sur le tableau III les manifestations cliniques et les interventions bilatérales ne sont pas très fréquentes.

TABLEAU III

## BILATERALITE DES TROUBLES CLINIQUES

		NON	OUI	
			Opération des 2 côtés en un ou deux temps	Opération d'un seul côté
IRM	Luxation permanente	43%	43%	14%
	Luxation habituelle			
IRO	Luxation récidivante	49%	27%	24%
	Luxation puis problème	85%	8%	7%
	Luxation "traumatique"	96%	4%	0%
IRP	Syndrome routulien avec dysplasie de la trochlée	55%	30%	15%

Plus d'une fois sur deux en moyenne, la dysplasie luxante est parfaitement tolérée et ne donne lieu à aucun trouble clinique. Sur le plan nosologique, ce fait obéit parfaitement à la définition de la dysplasie : "troubles ... entraînant des difficultés compatibles ou non avec l'existence". Plus la dysplasie est importante (Luxation permanente, luxation récidivante), plus la bilatéralité sera importante. Il apparaît donc que la dysplasie luxante est compatible avec le fonctionnement "normal" de l'articulation fémoro-patellaire. Il est probable qu'à la faveur d'un traumatisme quelqu'il soit, l'équilibre qui s'était établi par une adaptation musculaire ou des exigences sportives restreintes va être rompu. Une luxation entraînera une distension des formations internes, peut être une rétraction de l'aileron externe et les accidents d'instabilité se répèteront alors de plus en plus fréquemment par faillite progressive des éléments de suppléance. Si le traumatisme ne survient jamais on conçoit parfaitement que l'équilibre persiste indéfiniment.

#### 4/ Evolution lointaine de la dysplasie luxante

L'évolution plus lointaine est beaucoup plus difficile à cerner et la grande question est de savoir si la dysplasie luxante évolue vers l'arthrose. Si cette évolution existe, est-elle inéluctable ?

Nous ne nous intéresserons ici qu'à l'histoire naturelle de la dysplasie luxante non opérée.

a) Un premier élément de réponse nous est fourni par l'analyse de nos cas anciens opérés d'un seul côté et revus avec un délai important. Dans la série de MIRONNEAU 19 patients ont été revus avec un recul > 20 ans après une intervention sur un seul genou. Nous nous sommes particulièrement intéressés à l'état de l'autre genou lors de la révision.

- 11 patients n'avaient et n'ont jamais présenté le moindre trouble sur l'autre genou. Pourtant il était le siège d'une dysplasie de type I neuf fois, et de type II deux fois. Le délai moyen de révision dans ce groupe est de 23,7 ans et l'âge moyen au moment de la révision de 45,7 ans. Les radios mettent en évidence une seule arthrose fémoro-patellaire externe chez une malade revue à 66 ans et présentant une

dysplasie de type I. Les 10 autres radios sont normales, il n'y a pas d'arthrose.

- 8 patients avaient ou ont présenté des troubles au niveau du genou non opéré (six luxations uniques, deux syndromes rotuliens). Leur trochlée est le siège d'une dysplasie de type I quatre fois, de type II une fois, de type III trois fois. Le délai moyen de révision par rapport au début des troubles sur ce genou non opéré est de 26,2 ans et l'âge moyen au moment de la révision de 41,7 ans. Les radios montrent quatre genoux normaux (quatre types I) et quatre arthroses fémoro-patellaires externes (trois types III et un type II).

Pour les gens présentant une arthrose, la dysplasie est manifestement plus importante, leur âge moyen à la révision est de 45,2 ans et le délai par rapport au début des troubles est de 31,5 ans. Pour ceux qui n'ont pas d'arthrose la dysplasie est toujours de type I, leur âge moyen à la révision est de 37,7 ans et le délai par rapport au début des troubles de 21 ans.

De cette courte série, il ressort :

- que les dysplasies luxantes asymptomatiques sont surtout de type I. Le délai d'apparition de l'arthrose est alors très important une seule malade de 66 ans en présentait une. Les dix autres cas avec un âge moyen de 41 ans n'ont pas d'arthrose.

- que les dysplasies de types II et III sont exceptionnellement totalement asymptomatiques. Elles conduisent à l'arthrose en moyenne 31,5 ans après le début des troubles alors que l'âge moyen n'est que de 45,2 ans.

b) Le deuxième élément de réponse est fourni par l'analyse de la série de PY-DESCHAMPS. Sur 115 arthroses fémoro-patellaires externes pures (sans atteintes fémoro-tibiales) 45 fois il existe des antécédents indiscutables de luxation unique ou multiple, 33 fois les antécédents d'instabilité sont nets mais on manque de preuves clinique et radiologique pour les affirmer. 37 fois enfin on ne retrouve aucune histoire clinique pouvant faire évoquer des antécédents rotuliens douloureux ou instables.

Les principales données étiologiques figurent sur le tableau IV.

La prépondérance féminine est nette et l'âge moyen au moment de l'intervention est d'autant plus bas que les signes cliniques dans les ATCD ont été importants. Ceci ne suffit pas pour établir la filiation directe, ce qui en revanche est beaucoup plus frappant c'est le nombre de dysplasies trochléennes retrouvées au sein des arthroses. Certes il n'est pas toujours possible, ni facile de classer les types de trochlée dans l'arthrose et nous avons préféré en laisser de côté environ un tiers où on ne pouvait se prononcer. Dans tous les autres cas on retrouvait de manière indiscutable la très nette prédominance des trochlées dysplasiques.

TABLEAU IV

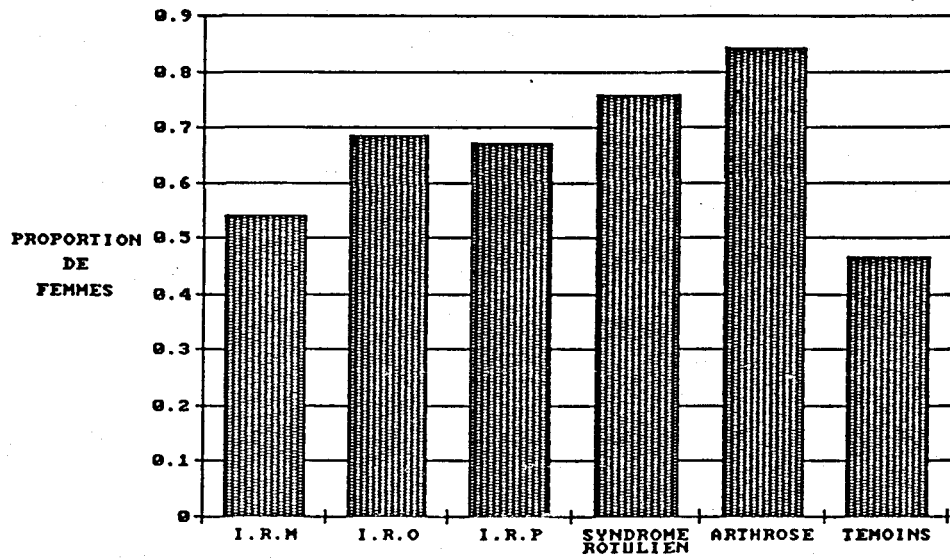
		ARTHROSE FEMORO-PAT. SECONDAIRE		ARTHROSE FEMORO-PAT. "PRIMITIVE"	
		avec ATCD de luxations	avec ATCD d'instab. sans luxation		
Nb genoux		45	33	37	
Sexe	H	6,7%	3%	11%	
	F	93,3%	97%	89%	
Bilatéralité de l'arthrose		95%	93%	93%	
Age à l'opération		49,3 ans	52,9 ans	55,6 ans	
Type de trochlée	I=46%	A=0	I=30%	A=	I=40%
	II=46%	B=4%	II=61%	B=9%	II=48%
	III=4%		III=0%		III=0%
	(% sur 27 cas)		(% sur 22 cas)		(% sur 25 cas)
		inclassables : 18 cas	inclassables = 11 cas	inclassables = 12 cas	

Nous avons comparé de manière statistique tous les "facteurs d'instabilité de rotule" ou de "souffrance rotulienne" que nous avons défini dans un précédent chapitre et il est apparu que les populations d'arthrose "apparemment primitives" et secondaires ne se différençaient, statistiquement parlant, que par l'âge moyen de début des troubles et l'angle trochléen sur la vue axiale à 30° (131° pour les primitives, 139° pour les secondaires). Tous les autres facteurs avaient des moyennes comparables. Partant de cette constatation nous avons regroupé toutes les arthroses "apparemment primitives" et secondaires en un seul groupe et nous l'avons comparé aux groupes des IRO, des IRP, des syndromes rotuliens et des témoins.

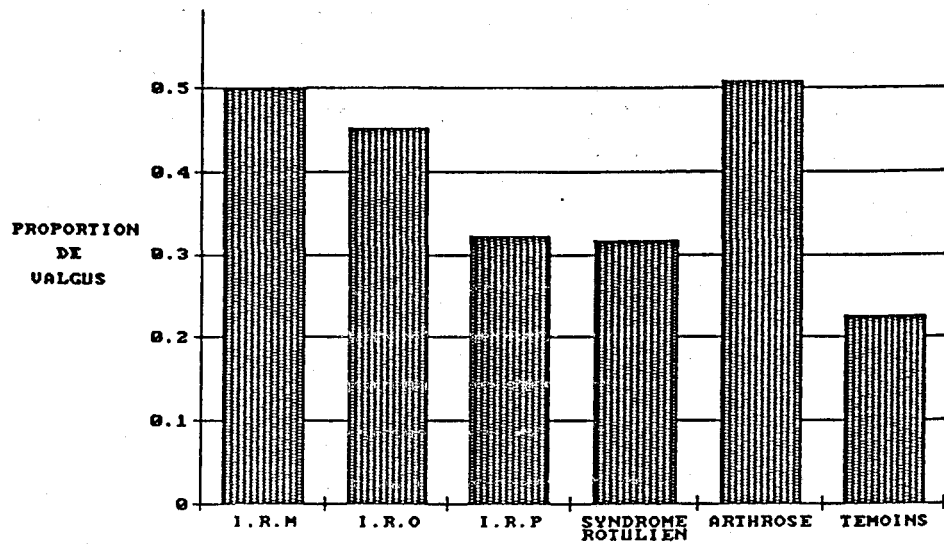
Les différentes populations comparées et le bilan para-clinique apparaissent sur le tableau ci dessous

	Rx profil	Vue axiale	Scanner
IRM	22 G*	22 G*	16 G*
IRO	413 G*	413 G*	217 G*
IRP	87 G*	87 G*	53 G*
Arthrose	210 G*	210 G*	44 G*
Synd. rot.	379 G*	379 G*	226 G*
Témoin	194 G*	194 G*	60 G*

\* le sexe



\* le morphotype

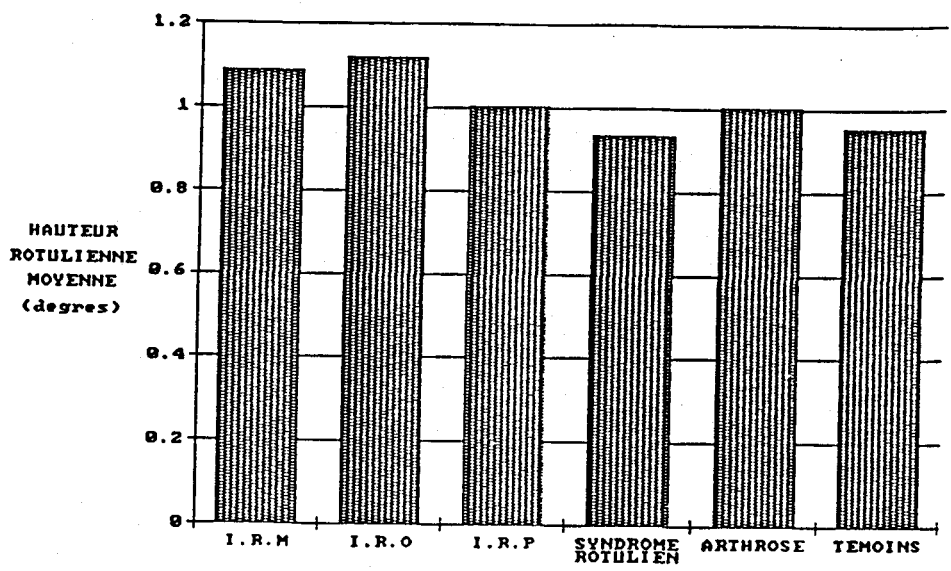


La prédominance féminine dans l'arthrose est clairement mise en évidence. On peut apporter plusieurs explications :

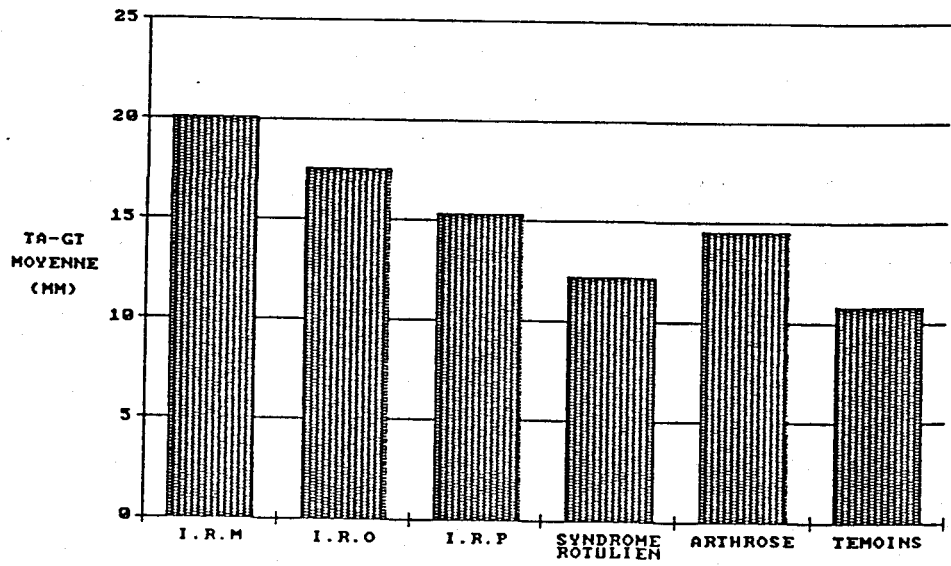
- elle va de paire avec la prédominance du valgus chez les femmes qui augment l'hyperpression externe.
- les hommes développent plus volontiers une arthrose fémoro-tibiale associée à l'arthrose fémoro-patellaire. Or nous avons éliminé tous les cas où il existait une telle association



\* la hauteur de la rotule

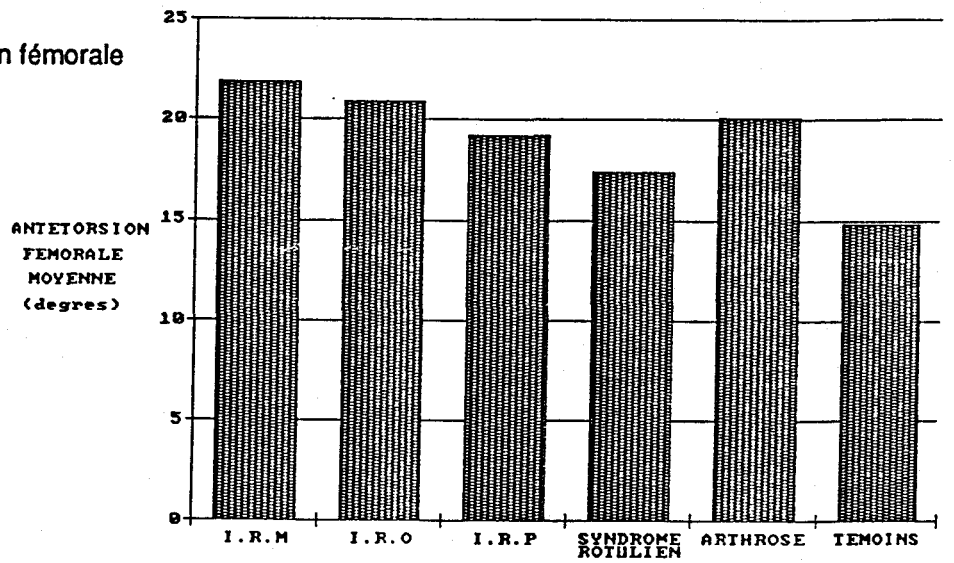


\*la TA-GT

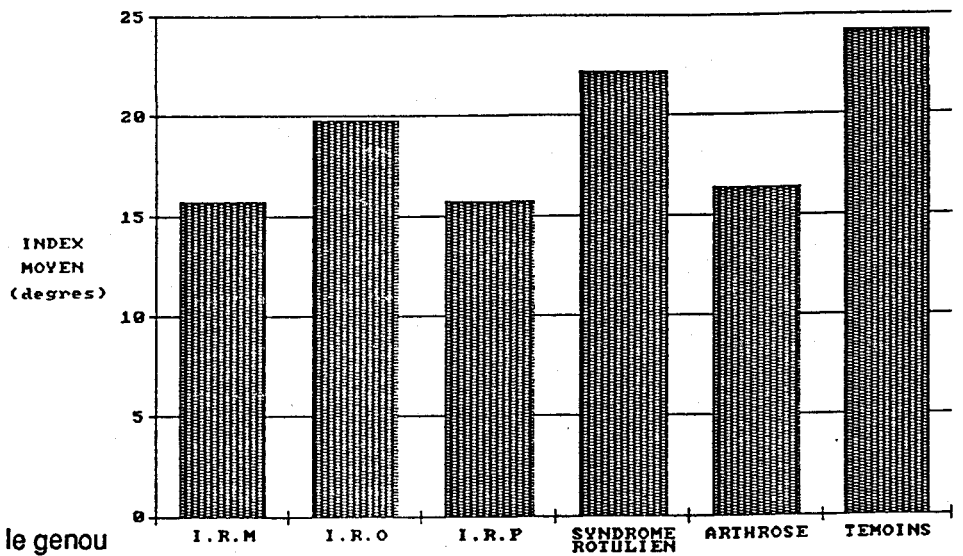


Malgré les phénomènes d'arthrose, la hauteur de rotule et la TA-GT restent supérieures à celles des témoins et des syndromes rotuliens ; ces différences ne sont cependant pas significatives.

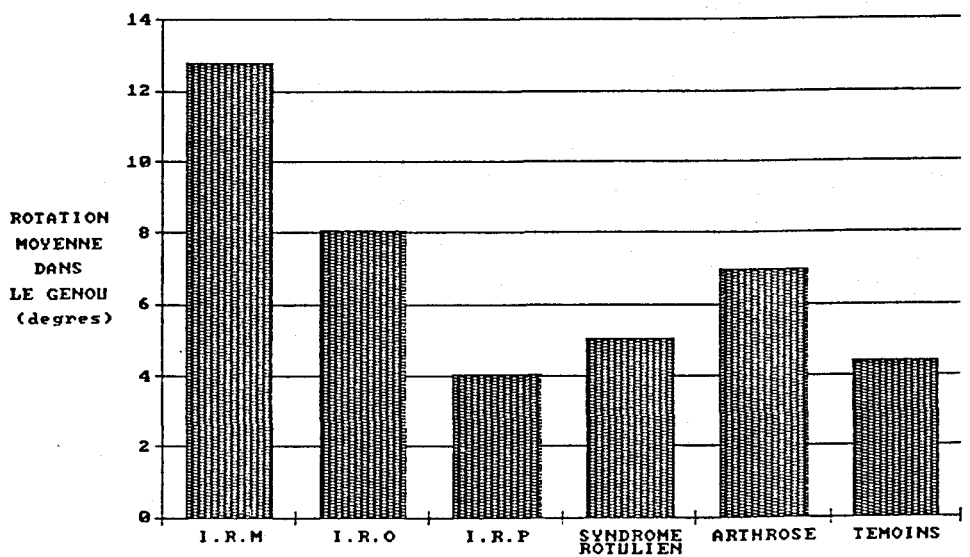
\* l'antéversion fémorale



\* l'index fémoro-tibial (Antéversion fémorale moins torsion tibiale externe)

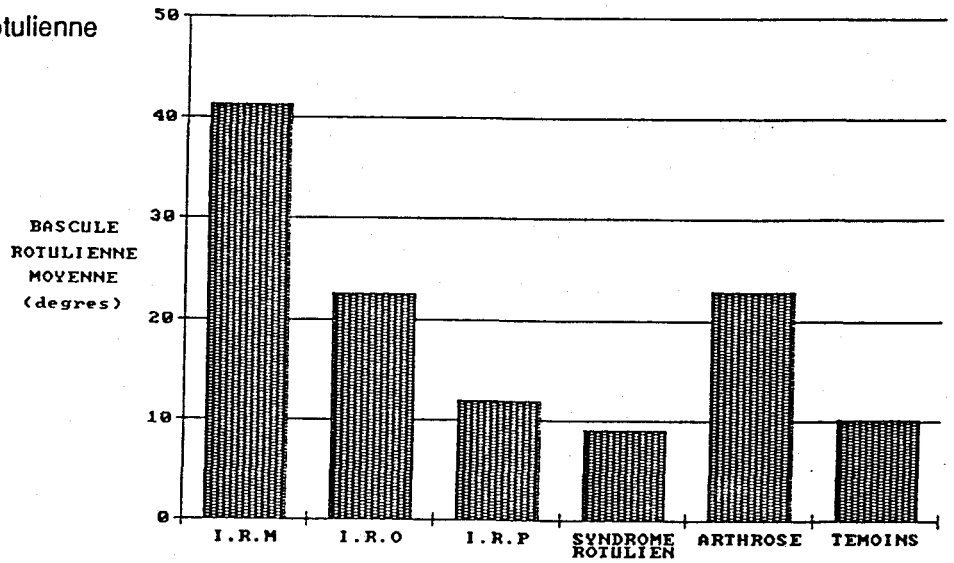


\* la rotation dans le genou

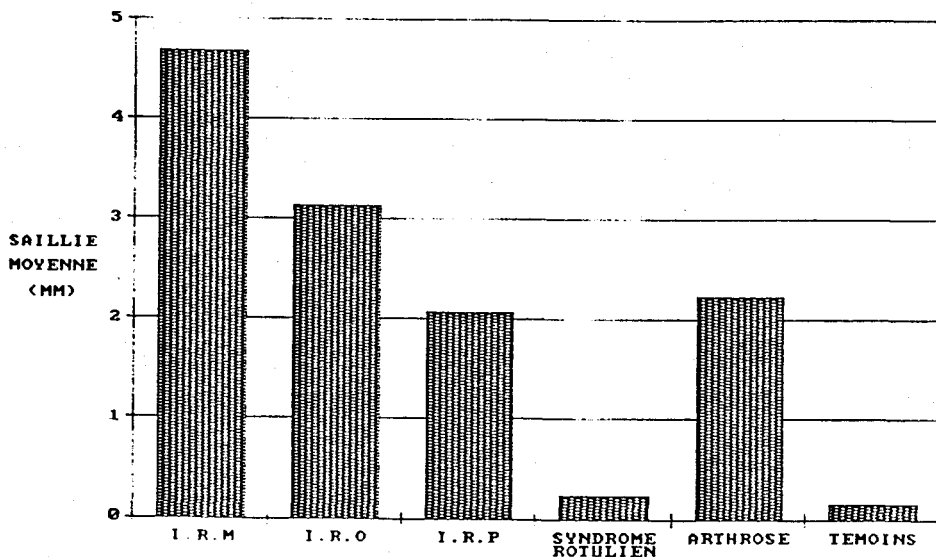
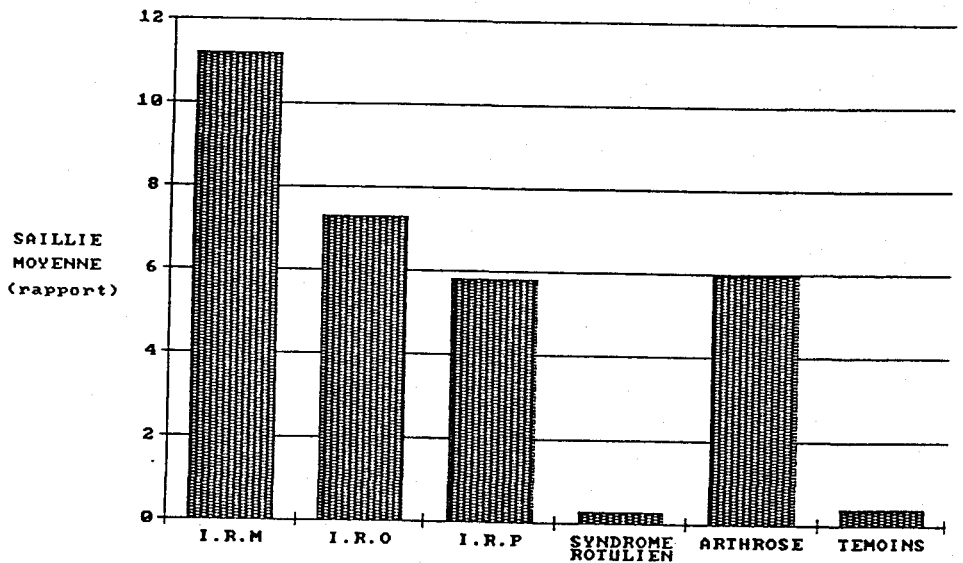


Les troubles de torsion de membre inférieur ne font pas apparaitre de différence significative entre les différentes populations mais il est net que les arthroses se rapprochent toujours des instabilités.

## \* la bascule rotulienne



## \* la saillie trochléenne



La saillie, qu'elle soit exprimée en "millimètres ou en "rapport" pour tenir compte des données morphométriques des individus, montre de manière indiscutable que les populations des instabilités et des arthroses sont très proches. C'est pour nous la preuve d'une "filiation" renforcée encore par la reconnaissance des trochlées dysplasiques sur la radiographie de profil du genou.

Il nous apparaît donc que l'arthrose fémoro-patellaire qu'elle soit apparemment primitive ou à fortiori secondaire peut-être considérée comme une conséquence de la dysplasie trochléenne.

Le fait que les études publiées dans la littérature (INSALL, GENESTE, Symposium de la SOFCOT 1979) n'aient pu établir cette filiation, trouve plusieurs explications.

- Si l'on considère les âges moyens de la série de PY-DESCHAMPS, il faut un recul moyen de l'ordre de 40 ans pour qu'après les premiers signes, et en l'absence de traitement, la dysplasie conduise à l'arthrose. Nous avons vu que ce délai peut être légèrement plus court dans les dysplasies de type II et III et certainement plus long dans les types I.

- L'étude de nos cas les plus anciens non opérés montrent également que cette arthrose peut survenir plus tôt dans les dysplasies de type II ou III (31 ans) mais ce recul reste considérable et aucune étude n'a encore été publiée avec un tel recul.

- La dysplasie trochléenne apparaît comme une preuve indiscutable depuis que la radio de profil nous a permis de la mettre en évidence malgré les modifications arthrosiques.

### *5/ Par quel mécanisme la dysplasie luxante conduit-elle à l'arthrose?*

La dysplasie joue un rôle indiscutable et en premier lieu il faut retenir le défaut de profondeur puisque c'est la définition même de la dysplasie. Les contraintes fémoro-patellaires ne sont pas réparties régulièrement sur la trochlée mais s'exercent sur une zone externe plus restreinte avec des pressions au cm carré plus importantes. L'augmentation des contraintes externes peut être considérée comme le premier facteur. On peut y rattacher la bascule et la subluxation de la rotule qui sont sous la dépendance de l'anomalie d'insertion du vaste interne et de la distension progressive des éléments capsulo-ligamentaires d'amarrage interne. Cette subluxation avec bascule externe est une constante dans l'arthrose fémoro-patellaire qu'elle soit secondaire ou apparemment primitive. "La prépondérance du valgus et du sexe féminin va peut-être de paire. Le valgus plus fréquent chez les femmes agit par une augmentation des contraintes externes. Elle augmente considérablement l'hyperpression externe. Il faut rappeler que l'arthrose fémoro-patellaire interne est exceptionnelle (2 cas dans la série de PY) et serait toujours concomitante d'une chondrocalcinose avec ses aspects radiologiques et opératoires très typiques (encoche sus trochléenne sur la radio de profil, contacts fémoro-patellaires en dents de scie sur la vue axiale, calcification des ménisques sur la vue de face et taches blanchâtres de la synoviale à l'intervention).

Le deuxième facteur qui mérite d'être retenu est le rôle de la Saillie, elle n'est pas constante mais la Saillie moyenne dans l'arthrose est la même que dans l'instabilité rotulienne objective. La répartition des chiffres moyens de Saillie entre les différentes populations est spectaculaire et parle d'elle-même sans qu'il soit nécessaire d'apporter plus de preuves. Cette Saillie augmente les pressions fémoro-patellaires par un effet anti-maquet et même en l'absence de subluxation importante de la rotule comme dans les types I elle peut entraîner une arthrose après 50 ans.

En résumé on peut parler d'une véritable dysplasie luxante de la rotule qui comme au niveau de la hanche à des expressions radiologiques et cliniques variables allant de la forme majeure chez l'enfant à la forme mineure qui ne se révèle que tardivement au stade d'arthrose.

# LA DYSPLASIE LUXANTE DE LA ROTULE

## ESSAI DE SYNTHÈSE

H.DEJOUR, G. WALCH

De nombreux éléments cliniques plaident en faveur de l'existence de dysplasie luxante de la rotule, c'est-à-dire d'un trouble de développement primitif à l'origine des anomalies anatomiques qui vont aboutir à l'instabilité de la rotule.

Il existe des formes de gravité très variables et plus la forme clinique est grave plus le début des troubles est précoce. Les lésions sont toujours bilatérales même si l'histoire, c'est-à-dire le vécu, imprime une marque particulière sur chaque genou.

Il y a une répartition très différente dans les deux sexes et le caractère génotypique, familial bien que peu marqué est retrouvé par l'existence non exceptionnelle de cas familiaux.

Enfin, l'anomalie anatomique existe bien puisqu'elle conduit plus ou moins rapidement et plus ou moins inéluctablement à l'arthrose.

### **Mais qu'elle est cette anomalie primitive ? Est-elle unique ou multiple ?**

Hugston a parlé de dysplasie du vaste interne. Cette anomalie existe et semble bien en effet un des facteurs principaux de la désaxation rotulienne. Nous avons vu qu'il nous semblait préférable de parler de dysplasie du quadriceps car, et surtout dans les formes majeures, il existe non seulement une insuffisance du vaste interne mais une rétraction de l'ensemble du quadriceps. Cependant cette anomalie du vaste interne est loin d'être constante. Elle s'exprime par la bascule rotulienne en extension et nous avons vu que celle-ci est nettement supérieure dans les instabilités de la rotule par rapport à la population témoin, elle n'en est pas moins souvent absente, puisque dans 14 % des cas elle n'est que de 9°. On ne peut donc parler dans ces cas de dysplasie du vaste interne.

Trillat a mis l'accent sur la baïonnette. La traduction moderne de ce signe clinique est la TAGT mesurée au scanner. Celle-ci est significativement plus élevée dans les instabilités de la rotule. Malgré tout, on ne retrouve une TAGT supérieure à 20mm que dans 30 % des cas et par ailleurs la TAGT est augmentée par la rotation externe dans le genou, élément lui aussi très caractéristique des instabilités de la rotule. Quand nous mesurons la TAGT, nous mesurons en fait le couple implantation externe de la tubérosité tibiale et rotation externe dans le genou. L'implantation externe de la tubérosité tibiale ne peut donc être considérée comme une véritable dysplasie.

La rotation externe dans le genou est intéressante à étudier. Il existe en effet une corrélation nette entre dysplasie de trochlée et rotation externe dans le genou, entre bascule rotulienne et rotation externe dans le genou. Le raisonnement sur les formes extrêmes de dysplasies luxantes, c'est-à-dire les luxations permanentes peut peut-être nous aider à résoudre ce point. C'est en effet dans ces cas que l'on observe les plus grandes rotations externes dans le genou de même que les valgus. La bascule complète du système extenseur amène celui-ci à avoir une action sur le tibia contraire à son action normale. La force RIT devient alors une forte RET (rotation externe tibiale) de même qu'elle a tendance à aggraver le valgus. On peut donc penser, que dans les dysplasies importantes du quadriceps, la bascule et la subluxation de la rotule en extension font perdre au muscle son efficacité sur le contrôle de la rotation externe au niveau de la TTA, d'où création et pérennisation d'une hyper-rotation externe.

On peut se demander si la TAGT élevée dans les dysplasies luxantes n'est pas, en fait, liée surtout à l'augmentation de la rotation externe dans le genou.

La hauteur de la rotule est également un facteur important des instabilités rotuliennes, mais il est loin d'être constant puisque nous ne le retrouvons que dans 38% des cas. A noter que ce facteur pourrait bien être lié à la dysplasie du quadriceps. Nous avons parlé tout à l'heure de rétraction de ce muscle, nous pourrions peut-être parler plus justement de quadriceps court. On peut en effet rapprocher ces patella alta des patella alta observées chez les sujets spastiques où manifestement la hauteur de la rotule est secondaire à la rétraction du quadriceps.

Genu valgum, antétorsion fémorale, sont certes présents mais ils sont si souvent retrouvés sans aucune incidence sur la stabilité de la rotule que l'on ne peut les retenir comme des éléments fondamentaux.

Par contre, **les anomalies de la trochlée** sont retrouvées dans presque tous les cas. C'est certainement l'élément qui reflète le mieux l'état d'instabilité rotulienne. La "dysplasie trochléenne" étant pratiquement nécessaire et suffisante pour affirmer le diagnostic ce qui n'est pas vrai pour l'ensemble des autres facteurs.

Mais la trochlée étant en quelque sorte le lieu géométrique de l'action des différents facteurs luxants, on peut se demander s'il s'agit d'un trouble primitif ou bien s'il s'agit d'un remodelage en cours de croissance, sous l'influence des facteurs mécaniques sus et sous jacents. Ce remodelage pouvant être, au moins en partie, l'expression de la loi de DELPECH.

Si nous analysons les anomalies morphologiques de la trochlée, nous ne pouvons manquer d'être frappés par la cohérence de cette hypothèse pour expliquer les différents types de trochlée.

La gravité de la dysplasie trochléenne est en effet caractérisée par deux éléments :

- **une aplasie de la berge interne de la trochlée**. La berge interne de la trochlée disparaît peu à peu, le contour le plus antérieur du condyle interne se terminant de plus en plus tôt, ce qui se traduit très nettement dans notre indice trochléen particulièrement bas dans les formes graves, opératoirement, il n'y a pas de cartilage, la berge interne apparaît "émoussée" plus ou moins bas. On peut émettre l'hypothèse que la bascule rotulienne en extension, plaquant contre cette berge les éléments de soutien interne (terminaison du vaste interne), ceux-ci aient une action d'abrasion progressive, particulièrement nette dans certaines luxations permanentes.

- **les anomalies de la berge externe de la trochlée**. Ici au contraire, l'hyperplasie est la règle. sous la dépendance de l'hypopression. Cette hyperplasie s'exprime très bien dans notre mesure de la saillie où l'on voit peu à peu se combler le fond de la trochlée et se révéler le contour antérieur du condyle externe. Le versant externe de la trochlée devient un plateau très étendu surplombant l'extrémité inférieure du fémur et s'opposant à la disparition du versant interne.

Mais cette explication mécanique qui nous paraît intéressante, en tout cas très cohérente, n'explique pas tout.

Considérons ce qui, pour nous, pourrait être la dysplasie trochléenne de base, c'est-à-dire la trochlée de type I. Celle-ci apparaît caractérisée par un comblement du fond de la trochlée sans anomalie ni du versant externe ni du versant interne. Le comblement est central et l'on ne peut l'expliquer par un déséquilibre latéral. D'ailleurs, très souvent la rotule apparaît ici parfaitement centrée.

C'est là semble-t-il que se trouve la **véritable dysplasie primitive de la trochlée** : le comblement du fond de la trochlée qui lui fait perdre à son sommet et de façon plus ou moins importante vers le bas, sa profondeur.

Ces considérations nous amènent à proposer le schéma conceptuel suivant :

il existe au départ 2 anomalies que l'on peut qualifier de dysplasies, elles peuvent être isolées ou associées.

- la dysplasie du fond de la trochlée , c'est le facteur le plus important pratiquement nécessaire et suffisant.

- la dysplasie du quadriceps, cette dysplasie qu'il faudra préciser sur le plan anatomique a deux composantes qui peuvent être isolées ou associées : un muscle court responsable des patella alta, un muscle déséquilibré au niveau du couple vaste externe-vaste interne, et aboutissant à une bascule de la rotule en extension.

Ces deux anomalies peuvent avoir des conséquences très variables suivant le morphotype du membre inférieur sur lequel elles surviennent. Ce morphotype n'est pas en soi un facteur de désaxation rotulienne qu'il s'agisse du valgus, de l'antéversion fémorale, de la TAGT, voire de la torsion tibiale externe.

A eux seuls, ces facteurs sont incapables d'entraîner une instabilité de la rotule. Par contre, ils vont potentialiser d'une façon importante, quand ils existent, les conséquences néfastes du comblement primitif de la trochlée et de la dysplasie du quadriceps. Ce qui explique la fréquence avec laquelle on les observe dans les instabilités de la rotule.

Si la TAGT est faible, si la dysplasie du quadriceps est absente, la rotule est bien centrée au dessus de la trochlée dysplasique. Il n'y a pas de remodelage secondaire de la trochlée, les chances d'une luxation sont faibles, ce sont nos instabilités potentielles où la dysplasie peut rester asymptomatique très longtemps et n'être révélée qu'au stade de l'arthrose.

Si la TAGT, l'antéversion, ou le valgus sont importants le comblement du fond de la trochlée va faire apparaître des facteurs subluxants qui pourront se révéler par des accidents d'instabilité et entraîner un certain remodelage mécanique au cours de la croissance le plus net et le plus précoce étant l'aplasie du versant interne de la trochlée.

Mais c'est la conjonction dysplasie du fond de la trochlée-dysplasie du quadriceps qui va faire naître les formes majeures d'instabilité. C'est ici que le remodelage mécanique en cours de croissance va se manifester avec le plus d'intensité et le plus de précocité, l'aplasie du versant interne de la trochlée de plus en plus marquée se combinant avec l'hyper-plasie du fond de la trochlée et la saillie externe.

Il est curieux de constater que la proportion des sujets de sexe féminin est nettement plus élevée dans les arthroses, et surtout dans les arthroses apparaissant primitives où nous avons vu la filiation avec les I.R.O. (trochlée de type I). Nous avons suggéré un effet anti-Maquet lié à la saillie. Mais cela ne suffit pas. Sexe féminin, Valgus, Recurvatum cela suggère, comme l'on soutenu certaines théories kinésithérapiques, une "rétraction de la chaîne antérieure (Droite Antérieur) génératrice d'hyperpression fémoro-patellaire. Ici nous retrouvons ce problème dans la souffrance rotulienne.

# LE TRAITEMENT CONSERVATEUR DES DYSPLASIES LUXANTES

F. DUBERNARD

Il concerne les rotules instables que l'on ne peut opérer. C'est le cas des adolescents qui n'ont pas terminé leur croissance. Une intervention sur les parties molles est possible mais il semble préférable d'attendre afin de pouvoir réaliser un geste définitif. Dans ce cas là, le traitement conservateur kinésithérapique trouve sa place.

Ces malades présentent un déséquilibre fémoro-patellaire avec défaillance des éléments de stabilisation interne de la rotule :

- insuffisance du vaste interne par rapport au vaste externe dont il ne peut plus contre-balancer la composante du subluxation en dehors, ce qui a été confirmé par les données électromyographiques qui montrent chez ces malades une nette diminution des potentiels d'action du vaste externe dans les 20 derniers degrés d'extension.
- insuffisance des rotateurs internes ( poplité et muscles de la patte d'oie) qui ont perdu leur valeur proprioceptive de contrôle de la rotation externe.
- distension de l'aileron rotulien interne.

## I - LE BILAN DU REEDUCATEUR

Il se fait sur le sujet dévêtu

1/ *Debout* : afin d'apprécier dans un premier temps l'attitude posturale globale.

2/ *Couché* : l'examen recherche les tensions qu'elles soient ligamentaires ou musculo-tendineuses.

a) rétraction de l'aileron rotulien externe.

b) rétraction au niveau des différents muscles ou groupes musculaires :

- Le TFL,
- Les ischios jambiers et la chaîne musculaire postérieure dans son ensemble (paravertébraux et triceps),
- le quadriceps (droit antérieur).

## II - LA REEDUCATION

aura pour but de rééquilibrer la rotule en fonction des données de ce bilan. Elle devra donc être adaptée à chaque malade et indolore.

Elle comprend 3 étapes :

- l'assouplissement des éléments rétractés,
- le renforcement des éléments de contension interne de la rotule,



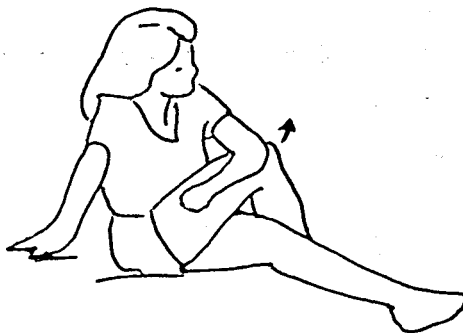
- la récupération d'une bonne coordination dans la mise en jeu des différents groupes musculaires au niveau du genou ainsi qu'une rééducation proprioceptive globale.

### 1/ L'assouplissement intéresse :

a) l'aileron rotulien externe par des mobilisations passives douces de la rotule en dedans afin de diminuer les contraintes articulaires, la douleur et favoriser l'action du vaste interne.

b) les muscles définis par le bilan de chaque malade. Ce stretching améliore la qualité fonctionnelle du muscle qui, lorsqu'il est le siège d'une contracture, d'une hypertonie, perd une partie de sa valeur proprioceptive. Ces étirements doivent être très lents, et de longue durée. Ils doivent être choisis et contrôlés afin qu'aucune compensation ne soit possible. Ils intéressent :

- Le tenseur du fascia lata : assoupli, le coude controlatéral placé sur le bord externe du genou et exerçant une poussée en direction de la hanche opposée.

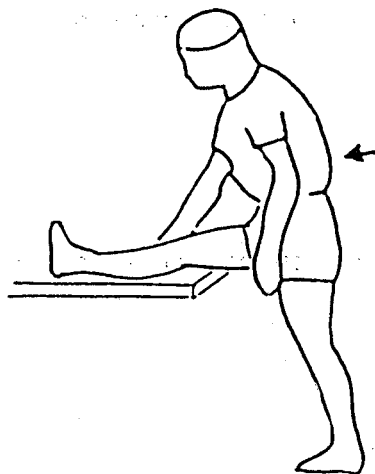


- Les ischio jambiers :

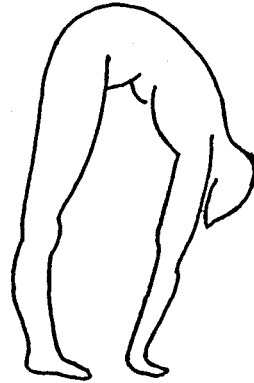
assouplis dans le cadre d'un étirement global de la chaîne postérieure intéressant en même temps les muscles paravertébraux et le triceps afin d'éviter les compensations au cours de l'exercice en particulier l'augmentation des courbures rachidiennes ou l'équinisme du pied.

Au cours de ces exercices,

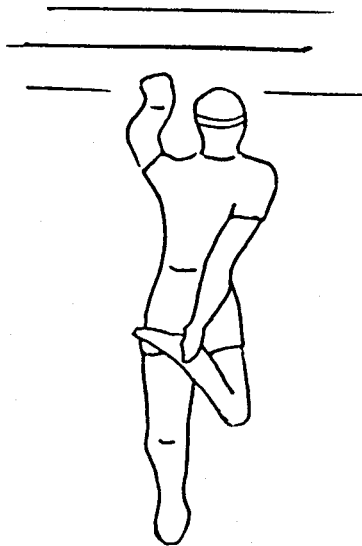
- on veillera à maintenir le dos droit, le genou en extension, le pied en dorsiflexion.



- on demandera de maintenir l'extension du genou en veillant à corriger la tendance à la rotation interne des membres inférieurs.



. Le quadriceps sera étiré dans le but d'améliorer son efficacité proprioceptive et de lutter contre une éventuelle rétraction.



**2) La tonification analytique des éléments de contension actifs de la rotule** intéresse le vaste interne et les rotateurs internes, en observant la règle de la non douleur.

a) le vaste interne

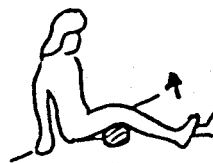
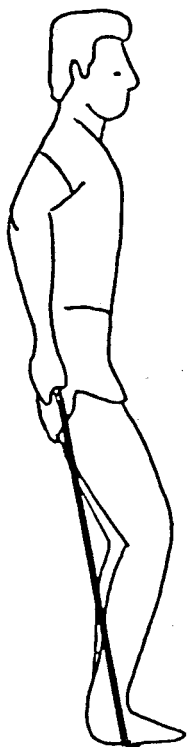
- nous réalisons d'abord des exercices d'éveil dérivés de la méthode de Kabat sollicitant la chaîne musculaire d'extension du membre inférieur. (Assis, mi-tendu, on demande une extension du genou associée à une dorsiflexion de la cheville et adduction du pied).

- puis un travail statique en extension avec résistance progressive au niveau des chevilles.



- enfin, un travail dynamique concentrique puis excentrique dans les 20 derniers degrés d'extension à condition qu'il soient indolores.

Ces exercices se font en chaîne ouverte : en position assise avec résistance au bout de la cheville.



Puis en chaîne fermée : debout en utilisant un sandow maintenu au niveau de la crête iliaque et du pied, genou en légère flexion et qui exerce une résistance lors du travail concentrique d'extension du membre inférieur. La progression se fait sur 2, puis une jambe en faisant varier au besoin la position du pied en rotation interne pour éviter un secteur d'amplitude douloureux.

## 2) Les rotateurs internes

sont renforcés en dynamique concentrique à partir d'une rotation externe entre 30 et 60° de flexion.



### 3) Le travail proprioceptif

est l'élément le plus important de la rééducation. Il va permettre de récupérer la rapidité du contrôle actif interne de la rotule et une bonne coordination des différents groupes musculaires dont la qualité proprioceptive aura été améliorée par les exercices d'assouplissement préalables. On réalise des exercices proprioceptifs en charge avec déséquilibre au niveau du bassin dans différents plans avec une progression dans la difficulté.

La rééducation doit être poursuivie longtemps (6 mois) à raison de 3 séances par semaine pendant 2 à 3 mois. Certains exercices simples devront être réalisés à domicile quotidiennement dès le 2<sup>e</sup> mois du traitement.

### III - MOYENS COMPLEMENTAIRES

Associés à la kinésithérapie, un certain nombre de moyens complémentaires peuvent être utilisés :

1) en cas de pieds plats valgus associés à un genu valgum, le port d'une semelle avec voûte de soutien interne coin calcanéen supinateur et coin antérieur pronateur en réaxant le système extenseur améliore les douleurs et favorise l'action du vaste interne.

2) Le port d'une petite talonnette en mettant le genou en léger flexum et rotation interne favorise également la contraction du vaste interne et aide à stabiliser la rotule.

3) Le choix et la surveillance des chaussures est donc un facteur à ne pas négliger ; il faut éviter l'utilisation de chaussures en mauvais état surtout pour le sport.

4) Le port d'une genouillère souple avec évidement rotulien est capital. Il ne faut pas hésiter à prescrire une, voire deux genouillères qui ont un effet de stabilisation indiscutable. En fonction du degré d'instabilité, elles seront portées seulement pour la pratique sportive ou en permanence dans la vie quotidienne. Elles ont l'intérêt d'éviter la limitation de l'activité physique, source d'une amyotrophie qui aggrave encore le déséquilibre rotulien.

Ce rôle de contension peut être tenu par un strapping mais celui-ci est d'utilisation moins facile.

#### **IV - CONCLUSION**

Nous insisterons sur la nécessité de réaliser, associé au renforcement du vaste interne et des rotateurs internes, une rééducation adaptée de l'ensemble du membre inférieur, basée sur l'assouplissement pour rééquilibrer les contraintes au niveau de la rotule et récupérer ensuite l'harmonie dans la mise en jeu des différents groupes musculaires par la rééducation proprioceptive.

Une rééducation bien conduite avec des malades motivés donne de bons résultats. Mais sa durée et la nécessité d'une coopération effective et soutenue de la part de malade jeunes représentent des écueils source d'échecs.

## **LES GESTES THERAPEUTIQUES**

**H. DEJOUR**

### **I - LA SECTION DE L'AILERON EXTERNE**

Nous appelons aileron externe les structures fibreuses qui unissent le bord externe de la rotule à la bandelette de Maissiat au plateau tibial externe. Il se tend lors de la flexion et de la rotation externe. Sa section provoque, même sur le genou normal, en flexion, une translation interne de la rotule. C'est la section des fibres les plus basses, s'insérant au niveau du tiers inférieur du bord externe de la rotule, qui est la plus efficace.

La section de l'aileron externe est un geste de décompression plus que de recentrage qui ne peut aboutir à une hypercorrection mais qui, associé à d'autres gestes, (médialisation de la tubérosité tibiale antérieure, suture sous tension de l'aileron interne) joue certainement un rôle dans l'hypercorrection.

La section de l'aileron externe fait pratiquement partie de l'abord chirurgical et il est systématique dans les instabilités rotuliennes. Mais nous la pratiquons toujours à ciel ouvert pour faire une hémostase soigneuse toujours nécessaire.

L'aileron externe ne joue aucun rôle dans la position de la rotule en extension, par contre dans les premiers degrés de flexion, il peut contribuer à la subluxation externe de la rotule. Ceci est très visible dans les courses anormales de la rotule où sa section isolée permet parfois de faire disparaître ce symptôme.

Sa section est indispensable dès que la rotule est subluxée en flexion.

### **II - LA LIBERATION DU VASTE EXTERNE**

A partir de l'angle supéro-externe de la rotule, nous parlons non plus d'aileron externe mais de terminaison du vaste externe. Contrairement à l'aileron externe qui ne joue un rôle qu'en flexion, la terminaison du vaste externe n'intervient qu'en extension. Elle n'a intérêt à être sectionnée ou allongée que si la rotule est basculée ou subluxée en extension (en particulier dans les arthroses).

La section et la libération de la terminaison du vaste externe n'a aucun effet de recentrage par elle-même. Elle n'est utile que lorsqu'il existe une luxation ou subluxation permanente de la rotule en extension ou encore lorsqu'il s'agit d'une arthrose. Elle doit être préservée ou reconstituée dans les autres cas, surtout lorsque la rotule est hyperlaxe ou bien, lorsqu'après plastie du vaste interne, celle-ci fait basculer la rotule en dedans.

### **III - LA SUTURE DE L'AILERON INTERNE**

L'aileron interne joue un rôle important dans la stabilisation de la rotule en flexion. La rupture de l'aileron interne est la lésion principale toujours retrouvée lorsqu'il existe une vraie luxation traumatique avec hémarthrose et fracture ostéocondrale. Elle entraîne une importante subluxation externe de la rotule en flexion à 30°. Sa suture est donc très utile, surtout lorsqu'il existe une subluxation sur la vue axiale à 30° ou que le signe de SMILLIE est très positif. Section de l'aileron externe et suture sous tension de l'aileron

interne peuvent entraîner à eux deux un conflit fémoro-patellaire interne. Nous avons observé de tels cas après chirurgie ligamentaire. La section de l'aileron externe étant ici réalisée pour rééquilibrer la bandelette de Maissiat après plastie antéro-externe au fascia lata. Et la suture de l'aileron interne se faisant sous tension excessive du fait de la reconstitution du point d'angle postéro-interne. Nous considérons donc que ce geste est extrêmement utile et efficace et il peut même être à l'origine d'un trouble par hypercorrection.

#### **IV - LA MEDIALISATION DU TENDON ROTULIEN**

C'est le geste le plus efficace il a été le plus employé dans notre statistique pour réaxer le système extenseur, mais il n'est pas sans inconvénient. Nous employons la technique utilisée par Albert TRILLAT avec prélèvement d'une longue baguette qui reste amarrée en bas au périoste de la crête tibiale. La médialisation est permise par une résection de quelques millimètres d'épaisseur et sur 3 à 4 centimètres de la portion basse et antérieure de la face antéro-interne du tibia. Ce fragment osseux comblera le défaut à la partie haute de la baguette celui-ci est fixée par une seule vis A.O. Il ne faut pas reculer la tubérosité tibiale antérieure mais plutôt l'avancer en l'appuyant sur un petit greffon prélevé localement pour faire un effet "MAQUET" qui ne dépasse jamais un centimètre. Nous le réalisons devant d'importantes lésions cartilagineuses. Mais ce geste n'est pas systématique. Il est important que la tubérosité tibiale médialisée reste bien dans le plan frontal. On doit veiller à ce que le bord interne et le bord externe du tendon rotulien soient bien tendus de la même façon.

Nous avons pu juger de l'efficacité de ce geste (associé à une section de l'aileron externe) sur la bascule rotulienne en extension. On obtient ainsi une correction d'une dizaine de degrés de la bascule, elle est donc insuffisante dès que la bascule dépasse 20° puisque nous pensons que la bascule rotulienne normale en extension est de 10°. La correction de la subluxation externe en flexion est par contre excellente et ces deux gestes doivent être systématiques dès qu'il existe une subluxation en flexion.

Dès qu'il n'y a pas de subluxation en flexion et surtout s'il existe une importante rotation externe dans le genou, il faut toujours se méfier d'une hypercorrection qui recentrera bien la rotule en extension mais aboutira à un conflit fémoro-patellaire interne en flexion.

L'importance de la médialisation est très variable ; elle est fonction du calcul pré-opératoire de la TAGT au scanner. Il ne faut jamais annuler la baïonnette sauf dans les très grandes dysplasies et dans les arthroses où la transposition de la tubérosité prend un rôle palliatif. Nous recommandons même de garder une TAGT de 10 mm et ceci d'autant plus que la torsion tibiale externe est importante. En moyenne, la transposition est de 8 mm, compris entre 5 mm et 15 mm.

#### **V - L' ABAISSEMENT ROTULIEN**

Nous recommandons ce geste qui nous est apparu très efficace et dénué d'inconvénient lorsqu'il est bien indiqué et bien réalisé. Ce geste est souvent redouté en pensant aux séquelles fonctionnelles des rotules basses. Mais celles-ci sont le plus souvent d'ordre algodystrophique et l'on ne doit abaisser qu'une rotule anatomiquement haute pour arriver à un index rotulien de 1. Certains craignent que cet abaissement majore les lésions cartilagineuses, il est au contraire remarquable de constater que l'abaissement met en dehors de l'appui la zone la plus habituellement lésée dans les rotules hautes, à savoir la pointe de la rotule. l'abaissement est compris le plus souvent entre 5 et 8 mm, la baguette

complètement détachée est fixée par 2 vis qui doivent être strictement perpendiculaires au tibia sinon lors du vissage il est très facile de perdre 2 à 3 millimètres d'abaissement. Il ne doit y avoir aucune marche d'escalier entre la crête tibiale et la baguette transplantée.

## VI - LA PLASTIE DU VASTE INTERNE

C'est un geste particulièrement important et c'est, après la médialisation et l'abaissement, le geste le plus efficace. Nous employons une technique dérivée de celle de INSALL. Il faut souligner que cette plastie n'est pas toujours facile à réaliser et qu'elle n'est pas sans inconvénient. Elle est indiquée toutes les fois que l'on a constaté une bascule rotulienne supérieure à 20° en extension et que opératoirement on constate une dysplasie de la terminaison du vaste interne dont les fibres musculaires très obliques restent à distance du bord interne de la rotule. Il faut se méfier de l'abaissement du vaste interne qui a tendance à faire basculer la rotule dans le plan frontal et il faut éviter qu'elle ne réalise une bascule interne de la rotule aboutissant à un conflit fémoro-patellaire interne en extension. Après avoir détaché, aileron interne-rotule, puis droit antérieur-vaste interne sur 7 à 8 cm, la plastie est réalisée genou en extension sur la rotule fermement tirée vers le haut par un écarteur à griffes. Le vaste interne est alors attiré et suturé par des points trans-osseux sur la partie antérieure avivée du versant interne de la rotule. La partie supérieure est amarrée sur le tendon du droit antérieur, légèrement en avant de celui-ci. Il est très utile de commencer par un point temporaire à la partie moyenne de la suture pour tester la position de la rotule et voir son jeu en extension et en flexion. Un rééquilibrage avec la terminaison du vaste externe est souvent nécessaire pour que la rotule soit **strictement** de face, sans bascule externe, sans bascule interne. Les points définitifs sur la rotule seront fait aux fils non résorbables. La suture du vaste interne sur le droit antérieur se fait aux fils résorbables, la plastie est terminée par une suture de l'aileron interne. Celle-ci est toujours réalisée sur le genou en flexion à 45°.

## VII - LA TROCHLEOPLASTIE

Ces dernières années, ce geste nous est apparu très intéressant mais son indication doit être précise.

### *1/ La trochléoplastie type MASSE*

c'est à dire le creusement de la trochlée. Ce serait le geste idéal mais il est difficile à réaliser surtout chez l'adolescent et l'adulte. Il n'est par ailleurs pas logique de creuser une trochlée devant une rotule plate, il faut réserver cette technique aux formes majeures de trochlée convexe surtout dans les luxations habituelles.

### *2/ La trochléoplastie supéro-externe*

est par contre un geste simple dont on doit envisager la réalisation toutes les fois que la trochlée est plate avec une pente externe nulle ou minime dans la partie supérieure et c'est ici que les données du scanner qui sont les plus importantes. Une saillie très positive supérieure à 4 mm est une contre indication à la réalisation de ce geste car il y a alors un risque de conflit externe. Très souvent nous la réalisons, lorsque, après les gestes précédents (plastie du vaste interne, transfert de la tubérosité tibiale antérieure) on



constate qu'en extension, quadriceps contracté, il existe entre la rotule devenue parfaitement horizontale, sans bascule, et la trochlée, un défaut supéro-externe. Une bonne indication est également fournie par les courses anormales de la rotule qui évoquent bien un défaut supéro-externe de la trochlée. Le périoste sus-trochléen qui a d'ailleurs un aspect blanchâtre, témoin de la position externe de la rotule en extension, est détaché sur 4 à 5 cm depuis le milieu de la trochlée jusqu'à son bord externe, puis sur la joue condylienne externe. Deux ciseaux perpendiculaires font deux traits d'ostéotomie, l'un supérieur, l'autre externe sur la joue condylienne à 3 mm du cartilage. Ces deux traits isolent l'angle supéro-externe de la trochlée. Lorsque les ciseaux ont dégagé un trait qui doit aller en dedans jusqu'au lieu présumé de la gorge trochléenne, le fragment ostéochondral est soulevé et fixé en position haute par un greffon osseux de 4 à 5 mm prélevé localement. Deux points fixent le périoste préservé au-dessus du fragment et ce qui reste de synovial. En aucun cas la saillie osseuse ne doit déborder le bord externe de la rotule.

## VIII - LES AUTRES GESTES THERAPEUTIQUES

Nous regroupons ici tous les autres gestes possibles, parfois indispensables, mais qui doivent à notre avis demeurer d'indications très rares.

- *L'ostéotomie fémorale de varisation* pour corriger un genu valgum dont la flèche est supérieure à 10 cm.
- *La désinsertion du quadriceps* selon JUDET, indispensable en cas de luxation permanente.
- *L'ostéotomie fémorale de dérotation* serait souvent logique, mais nous pensons qu'il s'agit d'un geste trop lourd qui n'a guère sa place dans cette chirurgie.
- *L'ostéotomie tibiale de dérotation* a des indications rares mais certaines. Nous pratiquons d'abord un relèvement de la TTA en gardant toujours la charnière périostée intacte puis nous réalisons une ostéotomie tubérositaire située à 1 cm en dessous de la partie la plus haute de la tubérosité tibiale antérieure, ostéotomie strictement perpendiculaire à l'axe osseux. Cette ostéotomie est réalisée à l'ostéotome après quelques perforations préliminaires à la mèche. Nous laissons intact le péronné et nous refixons la tubérosité tibiale antérieure de 5 à 1 cm plus en dehors que sa situation pré-opératoire pour conserver une certaine TAGT, l'importance de cette latéralisation étant donnée par les mesures de TAGT au scanner.
- *La double ostéotomie fémorale et tibiale de dérotation* serait souvent logique mais là encore il s'agit d'un geste trop lourd pour cette pathologie et nous la récusons.

## IX - LES LESIONS CARTILAGINEUSES

Nous pensons qu'il faut être extrêmement conservateur sur les lésions cartilagineuses. Seules les lésions fissuraires profondes doivent être régularisées au bistouri jusqu'à ce que l'on arrive dans une zone où il n'existe que des lésions de ramollissement. En aucun cas, il ne faut pratiquer de perforation de type PRIDIE.

Par contre, les lésions d'arthrose c'est-à-dire de mise à nu de l'os sous chondral qui devient brillant avec lésions en miroir sur la trochlée, doivent être traitées par perforations de PRIDIE, c'est également dans les cas d'arthrose que souvent est indiquée une patellectomie verticale externe pour permettre une réintégration correcte de la rotule. Le but étant d'obtenir un versant externe de la rotule, parfaitement plat et régulier.

# CONDUITE A TENIR DEVANT UNE PREMIERE LUXATION DE ROTULE

Ph. IMBERT - G. WALCH

Une telle situation soulève toujours de nombreuses interrogations :

- S'agit il d'une luxation "traumatique" qui sera sans lendemain ou bien s'agit il d'un accident révélateur d'une dysplasie luxante ?

- Comment faut-il la traiter ?

\* Orthopédiquement ? Avec immobilisation plâtrée ou non ? Pendant combien de temps ?

\* Chirurgicalement ? Quel geste faire ? Doit on se contenter d'un geste sur les parties molles ? Lorsqu'il existe une fracture ostéochondrale peut on se contenter d'une ablation sous arthroscopie ?

Pour tenter de répondre à ces questions nous avons revu une série de 53 patients examinés en urgence pour une première luxation de rotule. Nous voulions au début de notre travail ne retenir que les luxations traumatiques vraies, mais nous nous sommes rendus compte qu'il était souvent impossible de classer avec certitude les circonstances de survenue. Nous avons donc gardé pour notre étude tous les cas de première luxation qui avaient reçu un traitement en urgence.

## I - MATERIEL ET METHODE

### 1/ Méthode

Nous avons repris tous les dossiers de patients avec un recul supérieur à deux ans. Tous les patients ont été reconvoqués en consultation

- 25 cas ont été revus, examinés et radiographiés (Face, Profil du genou plus Vue Axiale à 30°).

- 10 cas ont répondu à un questionnaire précis et envoyé des radiographies.

- 18 cas, dont le dossier était suffisamment complet, ont seulement été joints par téléphone pour juger de l'évolution et de l'état actuel.

Les résultats ont été appréciés selon la cotation ARPEGE (stabilité, douleur et résistance à la fatigue, mobilité, cotées sur 9 points) et dans le système C.L.A.S. pour le niveau d'activité sportive. Un résultat fonctionnel global (RFG) a été établi selon les critères du tableau I.

## RESULTAT FONCTIONNEL GLOBAL

	Stabilité	Douleurs et résistance à la fatigue	Mobilité	Reprise du sport	Résultat subjectif
EXCELLENT	9	8	7	même sport	très content
BON	8	7	8	même sport chute de niveau	content
MOYEN	7	6	7	changement de sport	déçu
MAUVAIS	6	5	6	arrêt du sport	mécontent

### TABLEAU I

#### *2/ Casuistique*

La série comporte 53 cas, 29 hommes et 24 femmes et l'on peut d'emblée noter que le pourcentage de femmes est nettement inférieur à celui rencontré dans les luxations récidivantes. L'âge moyen au moment de la luxation est de 21,7 ans (extrêmes 13 et 48 ans). Il est plus faible chez les femmes (19 ans) que chez les hommes (24 ans). Le recul moyen de révision est de 7 ans (extrêmes 2 et 15 ans).

Le traumatisme déclenchant était dans 10 cas un choc direct, dans 25 cas un accident de torsion en valgus rotation externe, un accident en hyperextension quadriceps contracté dans 5 cas, enfin dans 13 impossible à préciser.

Les radiographies initiales montraient 32 fractures ostéochondrales (60 %) - 52 cas (98 %) présentaient une dysplasie trochléenne, sur la radiographie de profil.

On retrouve 27 trochlées de type I, 25 trochlées de type II et un cas ne présente pas de dysplasie trochléenne, il s'agit d'un type A.

- Trente deux cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique : 8 ont nécessité une réduction sous anesthésie générale, 7 une ponction évacuatrice, tous ont été immobilisés par plâtre avec ou sans appui pour une période minimum de 15 jours et maximum de 45 jours. Vingt huit cas ont effectué une rééducation avec musculation du vaste interne.

- Vingt et un cas ont été opérés en urgence

- \* 6 ablations du corps étranger provenant de la fracture ostéochondrale et "suture" de l'aileron interne.

- \* 13 sections de l'aileron externe et suture de l'aileron interne.

- \* 1 transpositions de la TTA selon la technique d'ELMSLIE-TRILLAT.

- \* 1 GOLDWAITH.

Tous les cas ont été immobilisés en post-opératoire de trois à six semaines.

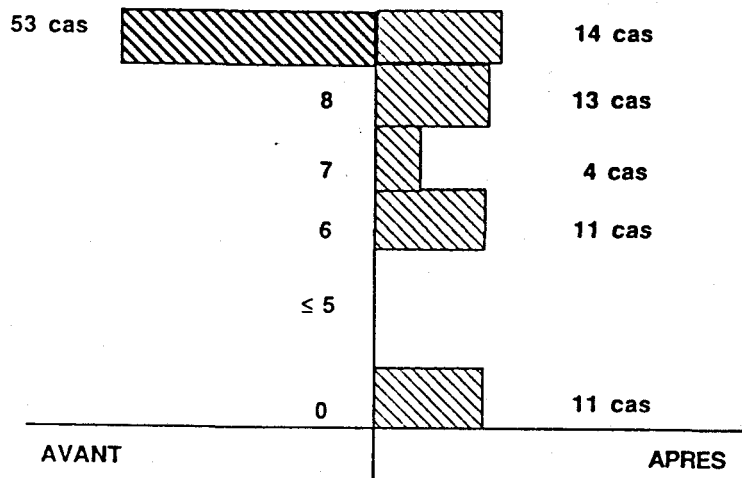
1/ Le résultat fonctionnel global

	traitement orthopédique	traitement chirurgical	TOTAL
EXCELLENT	9 } } 50 %	2 } } 33 %	11 } } 43 %
BON	7 }	5 }	12 }
MOYEN	2	3	5
MAUVAIS	14	11	25
	32 CAS	21 CAS	53 CAS

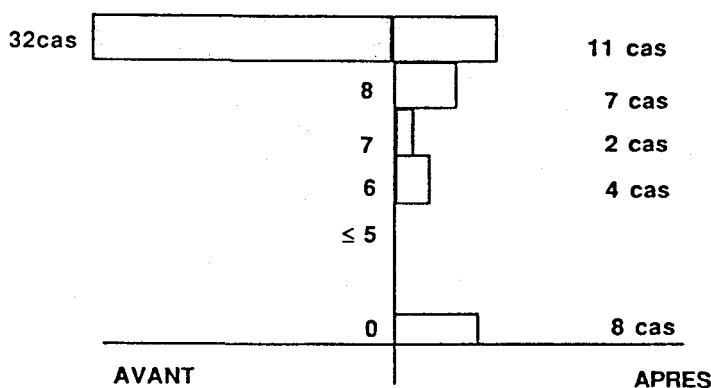
Globalement on obtient 43 % de résultats excellents et bons. 50% avec le traitement orthopédique et 33% avec le traitement chirurgical.

2/ Résultat sur la stabilité

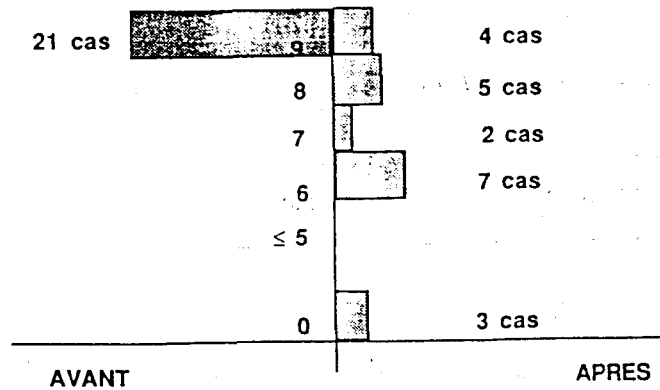
a) Série globale : 53 cas



b) Traitement orthopédique : 32 cas



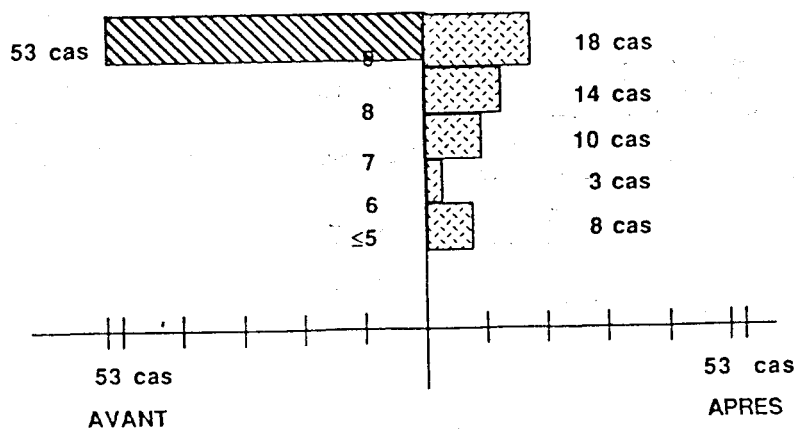
c) Traitement chirurgical : 21 cas



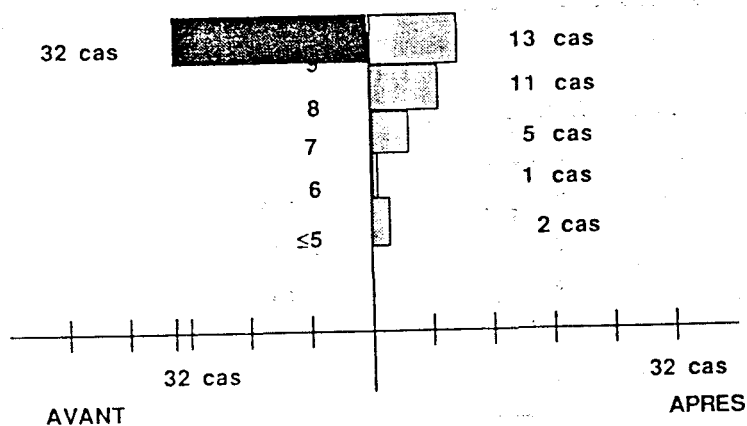
La cotation à 0 dans la stabilité correspond aux récides de luxation. Les patients ont en général tous été réopérés avec un délai moyen de 2 ans après leur première luxation. Les résultats côtés 6, 7, et 8 correspondent à des patients qui conservent une appréhension ou des accidents d'instabilité à minima. Le résultat subjectif n'est pas toujours mauvais car ils ont su s'adapter (souvent par un arrêt du sport).

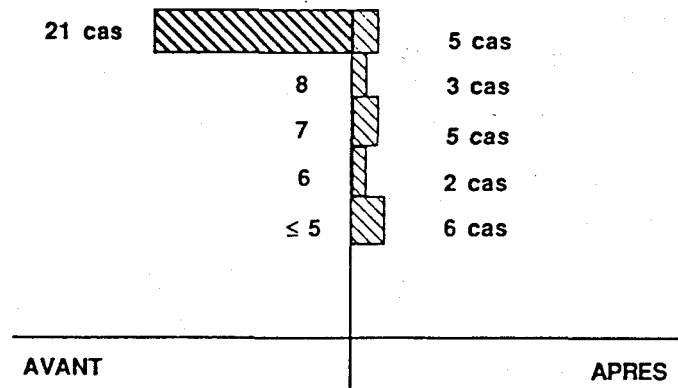
3/ Résultat sur la douleur

a) Série globale : 53 cas



b) Traitement orthopédique : 32 cas

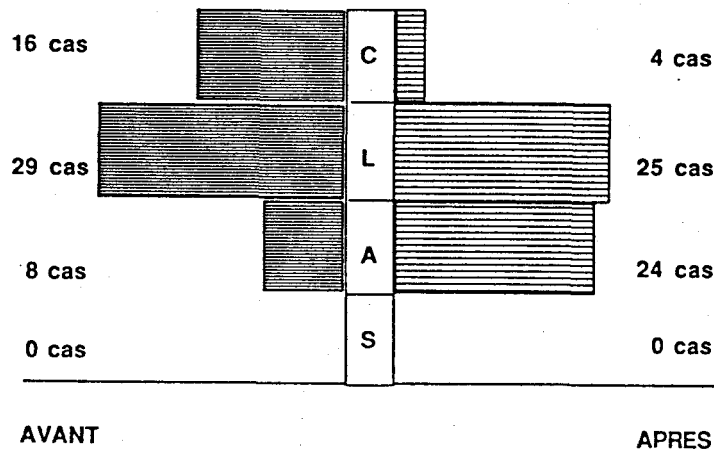




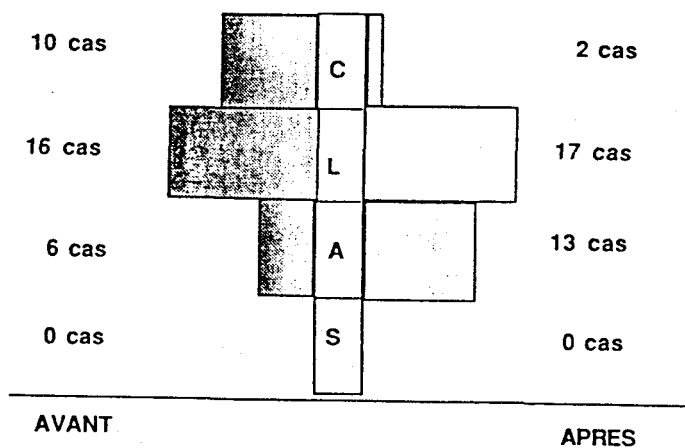
Sur la douleur et la résistance à la fatigue, les résultats sont spectaculaires ! Globalement 66 % des patients (59 % après traitement orthopédique et 76 % après traitement chirurgical) accusent des effets secondaires à type de gonflements, douleurs. Parmi les huit cas qui avaient une note  $\leq 5$ , 7 ont été réopérés.

4/ *Evolution du système CLAS*

a) Série globale : 53 cas

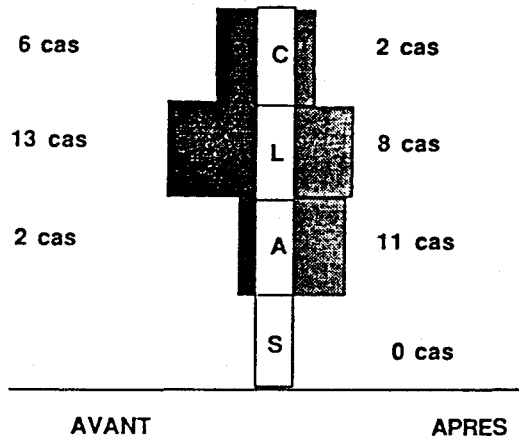


b) Traitement orthopédique : 32 cas



c) Traitement chirurgical : 21 cas

c) Traitement chirurgical : 21 cas



On constate, quelque soit le traitement appliqué, un glissement important vers les actifs. Avant la luxation, 30 % faisaient un sport de compétition pour 7 % seulement après. De même, il n'y avait que 15 % d'actifs avant la luxation pour 45 % après.

**5/ Influence du sexe sur le RFG**

	FEMMES	HOMMES	GLOBAL
EXCELLENT	3 } } 33 %	8 } } 55 %	11
BON	5 }	8 }	13
MOYEN	2	2	4
MAUVAIS	14	11	25
	24 CAS	29 CAS	53 CAS

Le résultat est globalement meilleur chez les hommes (55 % d'excellents ou bons résultats) que chez les femmes (33 % d'excellents ou bons).

### 6/ Influence de l'âge

Pour juger nous distinguons artificiellement les moins de 18 ans (28 cas) et les plus de 30 ans (10 cas).

	< 18 ans	> 30 ans
EXCELLENT	5	5
BON	4	2
MOYEN	3 } } 68 %	0 } } 30 %
MAUVAIS	16 }	3 }
	28 CAS	10 CAS

L'influence de l'âge apparaît prédominante aux deux extrêmes. Avant 18 ans, quelque soit le traitement, 68 % ont un résultat moyen ou mauvais contre 30 % seulement chez les plus de 30 ans.

### 7/ Influence du type de la dysplasie trochléenne

52 sujets ont une dysplasie sur la radiographie de profil, 27 de type I, 25 de type II.

	type I	type II
EXCELLENT	5 (18 %)	6 (24 %)
BON	10 (37 %)	3 (12 %)
MOYEN	3 (11 %)	1 (4 %)
MAUVAIS	9 (34 %)	15 (60 %)
	27 CAS	25 CAS

La dysplasie de type II apparaît nettement plus défavorable (avec 64 % de moyen ou mauvais résultat) que la dysplasie de type I qui apporte 45 % de moyen ou mauvais.

Le type de geste chirurgical, la durée d'immobilisation n'interviennent pas de manière significative sur le résultat fonctionnel global, sur la stabilité, la douleur et la résistance à la fatigue ou la reprise du sport.

### III - DISCUSSION

A l'analyse de cette série, on peut faire plusieurs remarques :

- Ne fait pas une luxation de rotule qui veut. Dans 98 % des cas, il existe une dysplasie trochléenne et



cette constatation montre que la nature traumatique ou non de la luxation importe peu puisqu'elle survient toujours sur une trochlée dysplasique.

- On peut dégager un profil péjoratif quant à l'évolution de l'instabilité: les femmes jeunes avant 18 ans, surtout si elles présentent une dysplasie de type II, seront plus susceptibles de présenter des récurrences. A l'inverse les hommes de plus de 30 ans avec une dysplasie de type I constituent un profil plus favorable quant à l'obtention d'un bon résultat à court ou moyen terme. Ce qui correspond tout à fait aux données que précise bien l'ensemble de notre statistique.

- Les traitements que nous avons adoptés n'avaient rien de systématique ou codifié. Ils dépendaient certainement en partie de l'humeur du chirurgien en partie de facteurs subjectifs difficiles à analyser.

- Cette attitude a conduit à 50 % de résultats excellents ou bons avec le traitement chirurgical, ce qui est largement au-dessous de ce que l'on est en droit d'attendre dans les instabilités rotuliennes.

- Le résultat sur le sport dans le système CLAS met aussi clairement en évidence l'insuffisance de notre traitement. On assiste à un important glissement vers les "actifs", c'est-à-dire des sujets qui ne font plus de sport.

- Le traitement chirurgical "à minima" n'apporte pas de résultat satisfaisant il est donc à déconseiller.

## EN CONCLUSION

Si nous comparons le traitement orthopédique et chirurgical, il n'existe pas de grosse différence. Ce qui veut dire que le traitement chirurgical, qui nous le rappelons, a pratiquement toujours comporté Section de l'Aileron Externe et Suture de l'Aileron Interne, n'a pas permis d'éviter l'évolution vers les troubles secondaires ou la récurrence.

Nous avons préconisé cette attitude chirurgicale d'emblée, pensant que ces gestes simples pouvaient redonner la stabilité qui existait avant la luxation. Il n'en est rien.

- On peut proposer le schéma thérapeutique suivant devant une luxation première de rotule :

- 1 - évacuation de l'hémarthrose par ponction simple
- 2 - ablation d'un éventuel fragment ostéochondral libre intra-articulaire
- 3 - genouillère plâtrée, genou à 5° de flexion avec appui autorisé, pendant une période courte (inférieure à 1 mois) en prévenant le patient qu'il faudra envisager secondairement un geste chirurgical complet.
- 4 - rééducation du vaste interne et proprioceptive à l'ablation du plâtre
- 5 - établir le bilan indispensable à la correction de la dysplasie qui est toujours en cause ce qui permettra d'envisager un schéma thérapeutique logique.

Faut-il opérer secondairement à titre systématique tous les patients ? Nous pensons que s'il s'agit d'une fille de moins de 20 ans avec une dysplasie de type II il est préférable d'opérer sans attendre. Dans les autres cas, on peut se permettre d'attendre quelques mois pour juger de l'évolution en particulier chez les hommes de plus de 30 ans.

# RESULTATS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'INSTABILITE FEMORO-PATELLAIRE

A. MIRONNEAU

## I - INTRODUCTION

Notre étude porte sur une population de sujets ayant présenté une ou plusieurs luxations de rotule (Instabilité Rotulienne Objective).

L'intervention chirurgicale associait de manière pratiquement constante un geste sur la tubérosité tibiale antérieure et un geste sur les parties molles.

Le but de notre étude est d'analyser les résultats obtenus avec un recul supérieur à deux ans.

## II - MATERIEL ET METHODES

### 1/ Méthodes

Tous les dossiers d'instabilité rotulienne opérée dans le service ont été ressortis. Ils sont fichés selon le code Méary jusqu'en 1983 et informatisés depuis janvier 1984. De nombreux cas ont été d'emblée éliminés : les luxations de rotule permanentes ou habituelles, les instabilités rotuliennes sans luxation, les luxations rotuliennes traumatiques et les sujets opérés au stade d'arthrose. Tous ces aspects de l'instabilité rotulienne font l'objet d'une étude propre. Ont été aussi écartés, les sujets qui présentaient une rupture du ligament croisé antérieur. Ce travail ayant pour but les résultats fonctionnels de l'intervention, nous serons très brefs sur les échecs ayant conduit à une réintervention ; une étude spéciale leur est consacrée.

Tous les patients, après recherche de leur adresse sur minitel et auprès des mairies, ont été convoqués. Sans réponse de leur part, il leur a été adressé une deuxième convocation puis un questionnaire avec demande de radiographies. 132 patients ont été opérés entre 1954 et 1984 et revus, 20 ont répondu au questionnaire.

A la consultation, outre l'examen clinique, nous nous sommes attachés à préciser le résultat sur la stabilité, la douleur selon la cotation ARPEGE et la reprise du sport par le système CLAS. Le résultat subjectif a été apprécié par la question : "êtes-vous très satisfait, satisfait, déçu ou mécontent de votre intervention" ? Un résultat fonctionnel global a été établi à partir de la cotation ARPEGE et du résultat subjectif (tableau 1). Le bilan radiologique comportait un cliché du genou de face en appui monopodal, un cliché de profil à 30° et une vue axiale à 30°. Cinquante et un scanners post-opératoires ont été réalisés à titre scientifique à l'occasion de cette révision.

**TABLEAU 1 : Le résultat fonctionnel global**

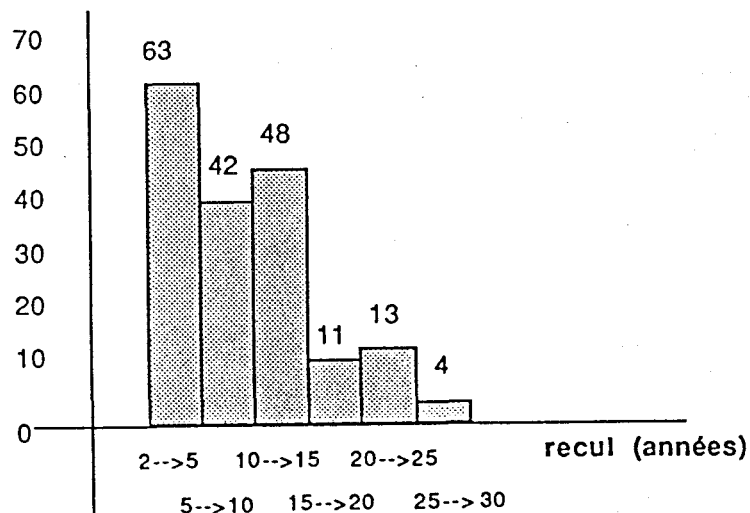
	Stabilité	Douleur-Résistance à la fatigue	Mobilité	Résultat subjectif
EXCELLENT	9	≥8	9	très satisfait
BON	≥8	≥7	≥8	satisfait
MOYEN	≥7	≥6	≥7	déçu
MAUVAIS	≤6	≤5	≤6	mécontent

Une fiche informatique comportant 127 variables pré et post-opératoires a été remplie. L'analyse statistique a été réalisée par P. ADELEINE sur une ordinateur Compac 386 avec le logiciel SPSS. Les tests statistiques utilisés ont été le test Chi 2 pour les variables qualitatives et tableaux de contingence avec analyse des résidus. Pour les variables quantitatives, nous avons utilisé une l'analyse de variance avec méthode de comparaisons multiples de Scheffé.

## 2/ Matériel d'étude

Cette statistique rassemble 181 genoux opérés (29 cas bilatéraux). Le recul moyen est de 9 ans (2 ans à 30 ans). Vingt cinq pour cent des sujets ont un recul supérieur ou égal à 12 ans.

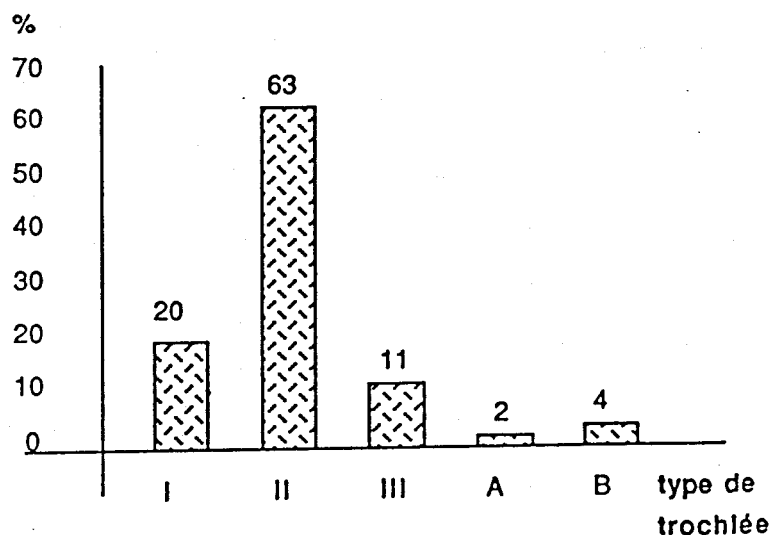
**TABLEAU 2 : Recul au moment de la révision**  
nombre de cas



Les femmes représentent 69 % des cas ; l'âge moyen de début des troubles est de 15 ans et demi (14,5 pour les femmes et 16 pour les hommes). L'âge moyen au moment de l'intervention 19 ans (extrêmes 11 et 45 ans). 147 patients ont été opérés pour une luxation récidivante et 34 pour une seule luxation puis problèmes.

Sur le plan radiologique, la répartition des types de trochlée est résumée dans le tableau 3. L'indice trochléen est de 77° en moyenne (52 à 85).

**TABLEAU 3 : Répartition en % des types de trochlée  
(24 cas non exploitables)**



La hauteur rotulienne pré-opératoire, mesurée par l'indice de CATON et DESCHAMPS, est de 1,15 en moyenne (0,86 à 1,60). L'angle trochléen moyen sur la vue axiale à 30° est de 144 degrés (125 à 175°). Une fracture ostéocondrale a été notée radiologiquement dans 41 % des cas et des lésions chondrales dans 77 % lors de l'intervention. La répartition de ces lésions chondrales se fait en proportion égale sur les versants externes, internes et sur la crête médiane.

Les gestes réalisés sont résumés dans le tableau 4 :

**TABLEAU 4 : Gestes réalisés**

Médialisation de la TTA	170	moy. :10 mm (5 à 20)
Abaissement de la TTA	43	moy. : 6 mm (2 à 20)
Plastie du vaste interne	55	
Section de l'aileron externe	181	
Gestes cartilagineux	47	
Slocum	19	
Trochléoplastie	12	
Gestes associés	20	

Onze patients n'ont bénéficié que de gestes sur les parties molles, la section de l'aileton externe a été systématique. Les gestes cartilagineux ont été : perforations de Pridie (9 cas), régularisation au bistouri d'une chondrite (38 cas). Les gestes associés sont essentiellement ablation des corps étrangers ou ménissectomie interne (7 cas).

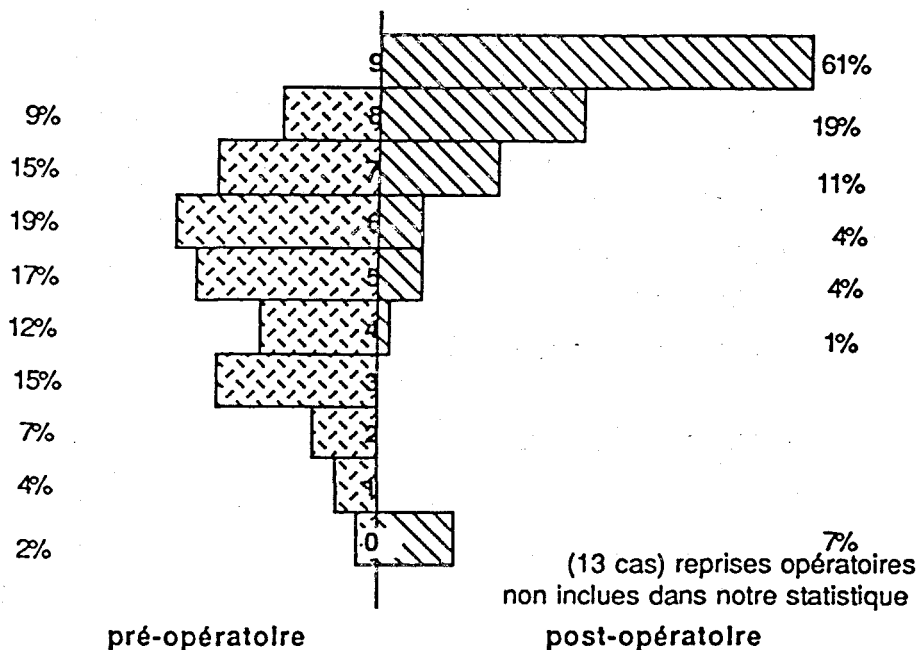
### III - RESULTATS

#### 1/ Résultats sur la stabilité

Nous distinguerons la stabilité subjective qui est appréciée par la cotation ARPEGE et la stabilité objective que nous assimilons arbitrairement au signe de Smillie.

##### a) La stabilité subjective

TABLEAU 5 : Stabilité pré et post opératoire



##### \* Les récidives

Il s'agit de récidives après une première intervention réalisée dans le service. Elles ne sont pas incluses dans notre statistique et font l'objet d'une étude spéciale. Elles représentent 13 cas, soit 7 %, que nous avons cotés à zéro dans le tableau 5. Sept fois il s'agissait d'une rotule restée haute, 3 fois la trochlée était plate et 3 fois il n'avait pas été réalisé de transposition tibiale antérieure.

##### \* L'instabilité subjective persistante sans nouvelle luxation (cotation $\leq 7$ )

L'analyse des facteurs qui pourraient être responsables de cette instabilité résiduelle n'est pas aisée. Statistiquement, aucun facteur n'a pu être mis en évidence. Il est difficile de faire la part de ce qui revient à l'instabilité objective par persistance de facteurs subluxants et une simple instabilité subjective liée aux

lésions chondrales ou à l'amyotrophie du quadriceps. D'ailleurs, il est rare que seule soit perturbée la stabilité, celle-ci est le plus souvent associée à un élément douloureux prédominant. Nous nous attacherons à des cas particuliers où la mise en cause d'un facteur peut être évoquée.

- Rôle de la dysplasie du vaste interne :

Sur les 51 scanners post-opératoires, le défaut de correction d'une dysplasie du vaste interne apparaît sur la bascule. La bascule rotulienne a été corrigée en moyenne de 20° lorsqu'il y a eu une plastie du vaste interne et de 10° lorsqu'il n'y en a pas eues. Dans cinq cas d'instabilité subjective persistante, on retrouve une rotule basculée en extension par défaut de plastie du vaste interne, alors qu'elle est centrée, voire hypercorrigée sur la vue axiale à 30°. La plastie du vaste interne est un facteur important de la stabilité de la rotule en extension et son absence, lorsqu'elle était nécessaire, explique certainement une partie de l'instabilité subjective résiduelle.

- Rôle de l'hypotransposition de la tubérosité tibiale antérieure :

La persistance d'une sublaxation externe sur la vue axiale à 30°, fait évoquer une médialisation insuffisante. Nous l'avons relevée dans près de la moitié des instabilités résiduelles. Nous n'avons malheureusement pas eu de scanner post-opératoire dans ces cas pour vérifier la mesure de la TAGT.

- Rôle de la hauteur rotulienne :

Nous avons vu l'importance de la hauteur rotulienne dans les récurrences. En revanche, elle ne semble pas être un facteur important dans l'instabilité subjective résiduelle. Dans 11 cas, où elle est supérieure à 1,20, les sujets sont cotés à 9 (4 cas), 8 (6 cas) et 7 (1 cas).

Enfin, pour les patients présentant une dysplasie trochléenne avec une forte saillie, il est possible que cette dernière, non corrigée, joue un rôle, mais nous ne l'avons pas mis en évidence statistiquement.

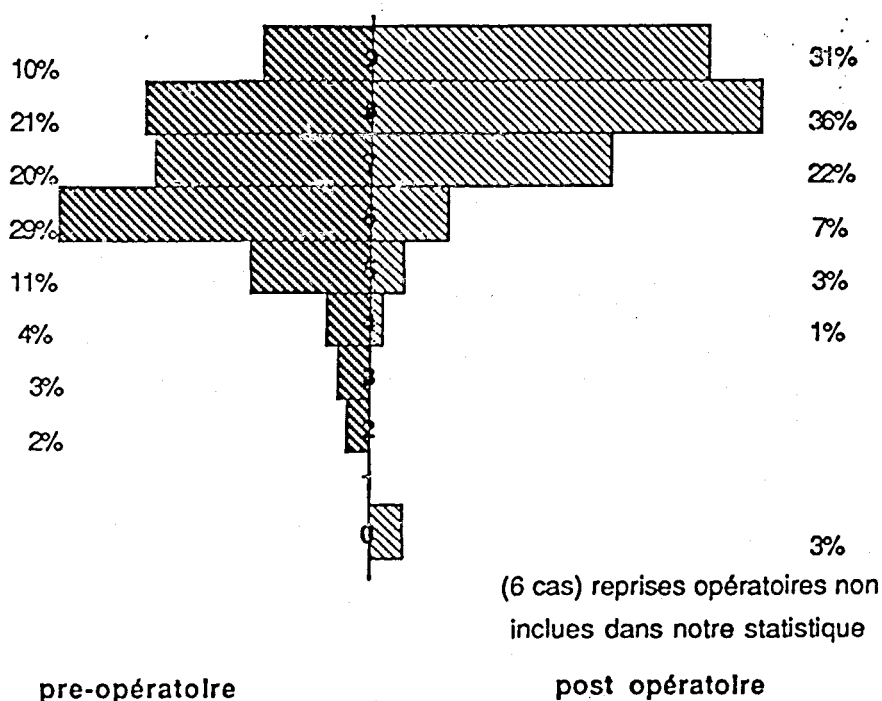
#### b) La stabilité objective

Le signe de Smillie était présent dans 90 % des cas, en pré-opératoire et dans 40 % des cas en post-opératoire. Il n'est pas corrélé à la stabilité subjective en post-opératoire. Il n'a pas tendance à disparaître avec le recul et il n'est pas lié au type de trochlée. Au total le signe de Smillie ne semble pas être un bon moyen de juger l'efficacité du traitement.

## **2/ Résultat sur la douleur**

Globalement, 49 % des genoux étaient douloureux en pré-opératoire, et ils ne sont plus que 11 % à souffrir après l'intervention (tableau 6). Parmi les genoux indolores en pré-opératoire, quelques uns sont devenus douloureux après l'intervention (8 % des genoux indolores sont devenus douloureux, cotés à moins de 7).

TABLEAU 6 Douleur pré et post-opératoire



a) Reprise opératoire pour syndrome douloureux persistant

Six cas (3,2 %) ont été repris pour syndrome douloureux persistant. Ils ne sont pas inclus dans notre statistique et sont cotés à zéro sur le tableau 6. Il s'agissait soit de rotule basse post-opératoire soit d'hypertransposition.

b) les syndromes douloureux résiduels (DRF ≤ 7) : plusieurs facteurs peuvent être retenus.

- Syndrome douloureux non opérés.

- Rôle de l'hypertransposition de la TTA :

L'hypertransposition paraît être un facteur primordial. Une subluxation interne de la rotule sur la vue axiale à 30°, signant pour nous une hypertransposition, est retrouvée dans 1/3 des cas de genoux douloureux post-opératoires. La TAGT post-opératoire est alors voisine de zéro, confirmant l'hypertransposition pour les cas où nous disposons d'un scanner. A noter que dans 3 cas, on constate une hypertransposition sur une torsion tibiale > à 40° ce qui, nous le verrons plus tard, est un facteur péjoratif.

- Rôle de la hauteur rotulienne :

La hauteur rotulienne post-opératoire n'est pas statistiquement un facteur de douleur post-opératoire. En particulier, on ne relève que 7 cas sur 20 qui accusent des douleurs avec une hauteur rotulienne inférieure à 0,8. En revanche dès que la hauteur rotulienne est inférieure à 0,6, l'incidence semble être plus nette, puisque sur 3 cas observés, deux patients souffrent.

- Rôle des lésions cartilagineuses :

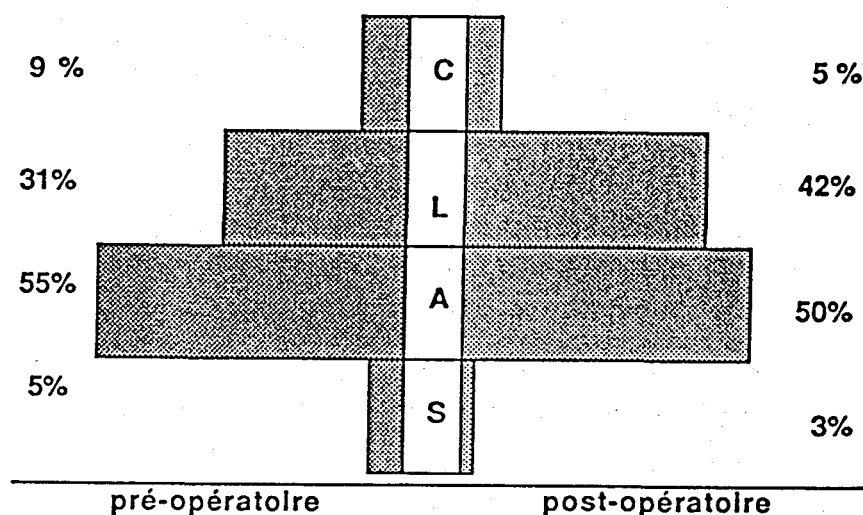
La constatation per-opératoire de lésions cartilagineuses ne modifie pas le résultat sur la douleur. On retrouve le même pourcentage (77 %) de lésions cartilagineuses chez les sujets qui gardent un syndrome

douloureux résiduel ou non.

### 3/ Résultats sportifs

La majorité des patients, en pré-opératoire, sont actifs ou sportifs de loisir et l'intervention modifie peu l'activité sportive. C'est un élément caractéristique de la population des instabilités rotuliennes qui ne peut réellement faire de sport intensif, même après l'intervention. Si nous savons stabiliser une rotule, nous n'arrivons pas à obtenir un genou véritablement sportif. Est-ce en relation avec le fait que nous ne corrigeons jamais ou très insuffisamment la dysplasie de trochlée avec saillie élevée et profondeur faible ?

TABLEAU 7 : CLAS pré et post-opératoires



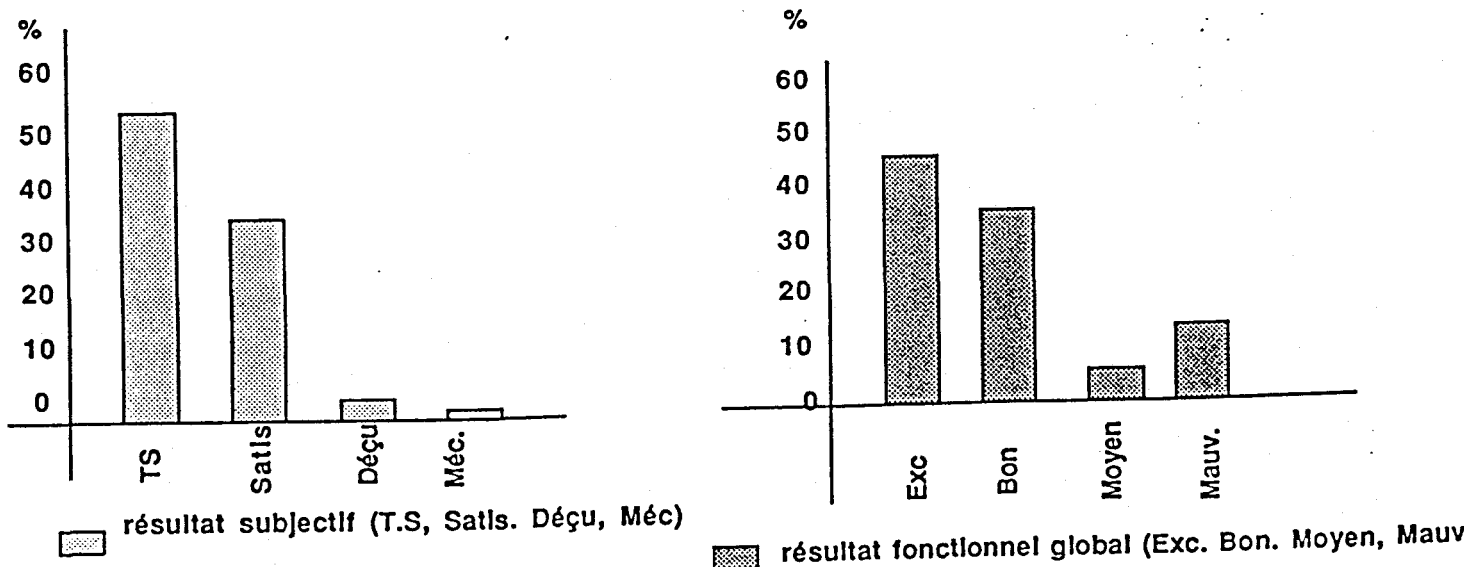
### 4/ Résultat fonctionnel global, résultat subjectif

Les deux résultats sont assez comparables en chiffres. Ils confirment que la transposition de la tubérosité tibiale antérieure est une intervention efficace. Les patients sont plus indulgents que nous et il est parfois étonnant de constater que des patients porteur d'une arthrose fémoro-patellaire évoluée soient très satisfaits. En revanche, nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les sujets mécontents et ceux qui étaient très satisfaits. Une cicatrice inesthétique est souvent un motif de plainte chez les sujets mécontents.

Si l'on considère le résultat fonctionnel global à 5 ans, 10 ans, 15 ans, 20 ans on constate qu'il n'est statistiquement pas différent. On peut en conclure que le résultat fonctionnel est stable avec le temps.



TABLEAU 8 : Résultat subjectif et résultat fonctionnel global



### 5/ Résultat radiologique

#### a) La hauteur rotulienne

Elle est abaissée de manière significative en passant en moyenne de 1,14 à 0,98 en post-opératoire sur l'ensemble des 181 genoux. Si l'on ne considère que les médialisations de tubérosité tibiale antérieure, sans abaissement per-opératoire, la hauteur rotulienne passe de 1,10 à 0,97 ce qui correspond à un abaissement parasite de 3 à 5mm. Dans le groupe avec abaissements, elle passe de 1,27 à 1,00.

#### b) La vue axiale à 30°

- La correction de la subluxation :

Elle est difficile à juger parce que de nombreuses rotules étaient déjà centrées en pré-opératoire.

A la révision, 63 % des rotules sont centrées, tandis que 11 % sont hypocorrigées (bascule ou subluxation externe persistante). L'hypercorrection apparaît dans 23 % des cas avec subluxation interne de la rotule. Elle est plus mal supportée dans le type 1 de trochlée et mieux supportée dans le type III. Dans le type II, elle est mieux supportée si l'indice trochléen est faible. Plus le condyle interne remonte haut, plus le conflit interne est important, dès le début de la flexion, ce qui explique que la grande dysplasie trochléenne, avec un condyle interne peu développé se terminant bas supporte mieux l'hypertransposition.

- L'arthrose fémoro-patellaire :

28 patients ont été revus avec une arthrose fémoro-patellaire, soit 15 %. Parmi eux, 20 présentaient un pincement inférieur à 50 % et 8 un pincement supérieur à 50 %. Notons d'emblée que le résultat subjectif de ces patients n'est pas sensiblement différent de l'ensemble des sujets.

L'âge à l'intervention est le facteur prédominant. La moyenne d'âge à l'intervention est de 34 ans pour les sujets présentant une arthrose fémoro-patellaire alors qu'elle n'est que de 19 ans pour l'ensemble de la population étudiée.

L'arthrose fémoro-patellaire est globale dans 14 cas. On retrouve, ici, des rotules basses une fois sur deux. Par ailleurs, on ne retrouve pas d'élément favorisant cette arthrose globale, autre que l'âge à l'intervention que nous avons déjà analysé.

Dans 7 cas, l'arthrose fémoro-patellaire est externe. Plus le pincement est marqué, plus la subluxation externe sur la vue axiale à 30° est importante. Il s'agit très probablement d'une hypocorrection bien que nous ne puissions pas toujours le prouver avec des scanners post-opératoires.

Dans les 7 derniers cas, l'arthrose fémoro-patellaire est interne. L'influence de l'hypercorrection est alors indiscutable ; elle n'apparaît jamais sur le scanner en extension, mais se manifeste dès les 15 premiers degrés de flexion et est caractéristique sur la vue axiale à 30°. Dans cette population, on constate une augmentation relative des trochlées de type I ( 3 fois sur 7), et l'on conçoit que l'absence de dysplasie du condyle interne joue un rôle dans la survenue de l'arthrose.

### **3/ L'arthrose fémoro-tibiale**

Nous n'avons trouvé qu'un cas d'arthrose fémoro-tibiale EXTERNE sur un morphotype en valgus.

Dix sujets présentaient une arthrose fémoro-tibiale INTERNE. Statistiquement on ne trouve que deux facteurs favorisants : l'âge à l'intervention et les gestes associés (MI 7 fois). La médialisation ne favorise pas l'apparition d'une arthrose fémoro-tibiale interne.

## **IV - DISCUSSION**

La transposition de la tubérosité tibiale est efficace sur la stabilité, corrigeant non seulement une instabilité en flexion, mais également, en grande partie la bascule en extension au scanner. Mais cette dernière action est souvent réalisée au prix d'une hypercorrection qui apparaît en flexion et qui est responsable d'un conflit fémoro-patellaire interne. La mesure de la TAGT nous a montré que l'on doit réserver la médialisation aux cas où celle-ci est très forte. Par ailleurs, la mesure des TAGT pré et post-opératoires nous a permis de constater l'excellente fiabilité à la fois du scanner et de nos mesures per-opératoires. A quelques millimètres près on retrouve fidèlement la TAGT pré-opératoire diminuée de la transposition.

Les trochlées peu dysplasiques doivent rendre l'indication de médialisation prudente. Un condyle interne remontant haut, comme dans le type I de trochlée, rend l'articulation fémoro-patellaire très sensible et très vulnérable en cas d'hypertransposition. C'est dans ce type I que l'on rencontre le plus de douleurs, de conflits internes et d'arthroses fémoro-patellaires internes. Il faut savoir, dans ce cas, limiter la médialisation, agir sur la hauteur de la rotule ou sur la bascule.

Il faut se méfier des torsions tibiales élevées et des grandes rotations dans le genou qui peuvent, en se corrigeant, inverser la TAGT, même si la médialisation n'a pas été très importante.

Nous voudrions insister sur la dysplasie du vaste interne qui, dans les cas anciens de cette statistique, a été sous-estimée obligeant alors à une hypertransposition. Les scanners post-opératoires nous ont montré des rotules, subluxées en dehors en extension, alors qu'elles étaient centrées ou hypercorrégées en flexion. Il apparaît indispensable de proposer une plastie du vaste interne chaque fois que la bascule en extension au scanner est  $> 20^\circ$ . Le strabisme divergent des rotules constaté en pré-opératoire doit être pris en compte. Il correspond à la bascule externe en extension. La correction de cette anomalie permet une bonne stabilisation de la rotule en début de flexion. Dans les cas où la bascule pré-opératoire est importante, l'association médialisation-plastie du vaste interne permet d'éviter une hypertransposition.

Le principal facteur d'arthrose fémoro-patellaire est l'âge à l'intervention, facteur primordial passant avant tous les autres.

# LES RESULTATS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES LUXATIONS PERMANENTES ET HABITUELLES DE ROTULES

A propos d'une série de 28 cas

F. MICHEL - G. WALCH

Depuis les travaux de CONN en 1925, de nombreux auteurs dont STANISAVLJEVIC et surtout JOHNS ont contribué à démembrer ce cadre très particulier des luxations permanentes ou habituelles de rotules.

Il est actuellement admis que la dysplasie luxante de la rotule trouve son origine dans le premier semestre de la vie intra-utérine. Il se produit un défaut de rotation du myotome quadriceps-rotule avec raccourcissement de l'ensemble de l'appareil extenseur entraînant un trouble de torsion majeur au niveau du membre inférieur. L'apport du scanner dans le démembrement de cette pathologie est fondamental puisqu'il permet d'objectiver les différents troubles de rotation existant. Grâce à celui-ci, les indications chirurgicales et surtout les gestes chirurgicaux peuvent être adaptés à chaque cas.

## I - MATERIEL D'ETUDE

Dans les services du Professeur DEJOUR et du Professeur MICHEL, nous avons pu rassembler une série de 19 patients présentant une luxation permanente ou habituelle de la rotule (9 présentent une atteinte bilatérale). 28 genoux ont donc fait l'objet de cette étude rétrospective du traitement chirurgical. 10 fois il s'agissait de luxations habituelles se produisant à chaque flexion, 18 fois la luxation est permanente en extension et en flexion.

La répartition entre les hommes et les femmes se fait d'une manière harmonieuse : 10 hommes pour 9 femmes ce qui d'emblée différencie cette affection de "l'instabilité rotulienne classique" où la proportion de femmes est toujours nettement plus importante.

L'étude étiologique retrouve 2 encéphalopathies majeures, 2 achondroplasies, 1 syndrome de LARSEN et 14 sujets ne présentent aucune pathologie particulière associée.

La découverte de la luxation de rotule se fait à un âge très variable en fonction de l'étiologie (de 4 ans à 32 ans). Les gestes chirurgicaux n'ont jamais été réalisés avant l'âge de 8 ans. On peut d'ores et déjà, isoler deux groupes d'individus suivant que le geste chirurgical a été réalisé avant ou après la soudure des cartilages de croissance : 10 individus soit 16 genoux ont bénéficié d'un acte chirurgical avant la fin de la croissance ; un deuxième groupe représenté par 9 individus soit 12 genoux, ont été opérés après la fin de la croissance. 16 genoux ont eu un scanner post-opératoire. L'étude tomo-densitométrique a été réalisée selon le protocole maintenant classique décrit plus haut.

Le recul post-opératoire après la première intervention est très variable compris entre 9 mois et 17 ans. De nombreux genoux ont fait l'objet d'une chirurgie itérative ce qui permet d'individualiser deux groupes :

- un premier groupe ayant subi une seule intervention chirurgicale qui correspond à 9 genoux.
- Un deuxième groupe qui correspond à 19 genoux ayant subi plusieurs interventions successives.

Il faut noter que parmi les 16 genoux opérés avant la fin de la croissance, 7 (43%) ont dû être réopérés alors que 4 des 12 genoux (33%) opérés après la fin de la croissance ont nécessité une nouvelle intervention.

## II - LES GESTES CHIRURGICAUX

L'acte chirurgical initialement réalisé est très variable pouvant associer plusieurs gestes tant sur les parties molles qu'au niveau de l'os et tant au niveau fémoral que tibial. Deux types de geste s'opposent :

- les geste opératoires de première intervention :

Au niveau du "haut appareil extenseur" : 23 sections de l'aileron externe, 23 plasties du vaste interne (dont 8 KROGIUS et 15 INSALL), 16 libérations de l'appareil extenseur selon la technique de JUDET, 3 trochléoplasties à la manière d'ALBEE, 2 patellectomies, 1 ostéotomie fémorale basse de dérotation.

Au niveau du "bas appareil extenseur du genou", 10 transpositions de la tubérosité tibiale antérieure selon la technique d'ELMSLIE et 5 transpositions selon la technique de GRAMMONT.

Certains genoux ont fait l'objet de gestes supérieurs et inférieurs : 7 fois ont été associées transposition de la tubérosité tibiale antérieure et plastie du vaste interne.

7 fois également ont été associés JUDET, transposition tibiale antérieure et plastie du vaste interne.

- Les gestes opératoires de 2ème ou 3ème intention, 6 genoux ont été opérés 2 fois, 5 genoux ont été opérés 3 fois, là encore se retrouvent associés des gestes au niveau du "haut appareil" et du "bas appareil". On peut individualiser :

Les gestes uniquement supérieurs : 1 patellectomie totale, 4 libérations de l'appareil extenseur selon la technique de JUDET, 3 arthrolyses du genou et 5 trochléoplasties.

Les gestes uniquement inférieurs : 6 transpositions de la tubérosité tibiale antérieure.

Les gestes supérieurs et inférieurs : 5 fois une transposition de la tubérosité tibiale antérieure a été associée à un JUDET et à un trochléoplastie du versant externe.

Il n'est pas possible de détailler cas par cas toutes les interventions chirurgicales mais on ne peut qu'être frappé par la diversité et le manque de systématisation des gestes.

## III - LES RESULTATS

L'étude des résultats fonctionnels et anatomiques est rendue très difficile par la disparité étiologique et les associations pathologiques rencontrées. La variété des gestes chirurgicaux et surtout la multiplicité des interventions sont également un obstacle insurmontable à la comparaison des états pré-opératoires et actuels. Néanmoins, nous avons tenté de codifier d'une manière la plus précise possible, les états pré-opératoires et actuels en utilisant la fiche ARPEGE.

### *1/ Le résultat fonctionnel*

L'appréciation du résultat par la cotation ARPEGE dans cette pathologie reflète très mal les résultats du

traitement chirurgical. En effet, l'état pré-opératoire est non seulement fonction de l'âge mais surtout de la pathologie intriquée. On ne peut comparer l'activité socio-professionnelle d'un adulte de 30 ans présentant une luxation habituelle de rotule "idiopathique" avec celle d'un enfant de 14 ans présentant une encéphalopathie même minime.

## 2/ Le résultat anatomique

Il paraît nettement plus intéressant à étudier car la situation de la rotule sur une vue axiale à 30° est un élément indiscutable.

a) 13 fois, la rotule a été recentrée et stabilisée. Ces 13 stabilisations ont chaque fois été obtenues par l'association de gestes osseux et de gestes sur les parties molles et par l'association de gestes sur le "haut appareil" et le "bas appareil". Chaque fois que ce dogme n'a pas été respecté, l'intervention s'est soldée par une récurrence de la luxation ou par la persistance d'une instabilité rotulienne objective. Toutes les récurrences surviennent sur des trochlées arrondies ou plates avec des troubles de torsion dominés par une augmentation spectaculaire de la rotation dans le genou.

Plus intéressante est la corrélation anatomo-fonctionnelle. En effet, si l'on compare les scores sur la douleur pré et post-opératoires, on constate qu'il n'y a qu'une très faible diminution de l'intensité des phénomènes douloureux et que, surtout dans les 13 stabilisations rotuliennes obtenues par la chirurgie, 10 sont le siège de douleurs importantes discontinues avec une hydarthrose du genou et seulement 3 genoux sont non douloureux.

Parmi les échecs de cette chirurgie du genou, il faut noter que trois patellectomies totales ont abouti à 3 mauvais résultats tant sur le plan fonctionnel que le plan douloureux.

b) 9 genoux sont un échec de la chirurgie avec récurrence de la luxation. Il faut remarquer que seulement deux genoux étaient le siège d'une pathologie dite idiopathique. Tous les autres échecs sont survenus sur des genoux qui entraînent dans le cadre d'un syndrome poly-malformatif ou neurologique. La récurrence de la luxation ne s'accompagne pas d'une dégradation de l'état fonctionnel du genou et dans 3 cas, ce n'est que grâce à la récurrence de la luxation de la rotule que l'intensité des douleurs a diminué.

c) 6 genoux présentent un aspect anatomique qu'objective une subluxation rotulienne aggravée par la flexion et surtout par la contraction du quadriceps, ces cas très particuliers surviennent tous sur des luxations habituelles de rotules.

## IV - DISCUSSION

Cette étude des différentes techniques et de leur résultat montre que seule l'association de différents gestes permet une stabilisation de l'appareil extenseur du genou et ce n'est qu'au prix d'une intervention lourde associant des gestes osseux et des parties molles visant à corriger les troubles rotationnels et arriver à un résultat fonctionnel et anatomique satisfaisant. On peut cerner les différents gestes qui apparaissent nécessaires dans tous les cas :

- section de l'aileron externe et libération du quadriceps suivant la technique de JUDET remontant jusqu'à l'insertion du droit antérieur (rectus femoris).

- Transposition de l'insertion du ligament rotulien soit avec une baguette osseuse après la fin de la croissance, soit en sous-périosté selon la technique de GRAMMONT avant la fin de la croissance.
- Une plastie du vaste interne et de l'aileron interne.

D'autres gestes peuvent se discuter en fonction des cas :

- Lorsqu'il existe un genu valgum important ou lorsque le scanner montre une antéversion fémorale excessive, ostéotomie fémorale basse soit de varisation soit de dérotation.
- Trochléoplastie de creusement (MASSE) ou de relèvement du versant externe (ALBEE) lorsque à l'intervention, la stabilisation de la rotule ne peut être obtenue qu'à ce prix.

## V - CONCLUSION

Les luxations permanentes ou habituelles de la rotule posent un problème tant étiologique que thérapeutique. Le traitement chirurgical doit s'attacher à corriger les anomalies de l'appareil extenseur dans son ensemble. C'est donc autour d'une libération massive de tout l'appareil extenseur associant un JUDET, une section de l'aileron externe et une transposition interne de l'insertion du ligament rotulien que doivent se discuter les gestes de stabilisation active (plastie du vaste interne) ou passive, ostéotomie de dérotation fémorale basse et trochléoplastie.

Le résultat immédiat est souvent jugé très satisfaisant par l'opérateur mais l'évolution à moyen terme oblige à être plus modeste. Les résultats à long terme viennent encore prouver, s'il était nécessaire, que l'approche diagnostique et thérapeutique de cette pathologie doit être scientifiquement menée. Une investigation au scanner apparaît indispensable pour mieux appréhender les anomalies rotationnelles au niveau du membre inférieur.

Il est certain que le fin de la croissance est plus propice à réaliser un geste complet qui stabilisera au mieux la rotule et permettra une adaptation de la rotule aux nouvelles conditions mécaniques imposées.

L'objectif chirurgical doit être extrêmement ambitieux d'emblée avec correction de toutes les anomalies. Il faut à tout prix proscrire les "demis-mesures" ou les gestes à minima.

# CHIRURGIE ITERATIVE DE L'INSTABILITE ROTULIENNE

Ch. LEVIGNE

## I - INTRODUCTION

Cette étude porte sur 100 cas de patients observés dans le service des Professeurs TRILLAT et DEJOUR depuis 1960.

Il s'agit dans tous les cas de patients déjà opérés pour une instabilité rotulienne objective ou potentielle qui ont été réopérés du même genou, soit pour une persistance des symptômes (geste insuffisant), soit pour des troubles d'origine iatrogène.

La première intervention a été pratiquée dans le service dans 31 % des cas, dans un autre centre hospitalier dans 69 % des cas.

La réintervention a toujours eu lieu dans le service.

L'étude a été faite à 2 niveaux :

- analyse des échecs
- résultats des réinterventions

## II - CASUISTIQUE

100 genoux soit 88 sujets.

### *1/ Type d'instabilité rotulienne*

- luxation récidivante : 63 cas (dont 10 cas bilatéraux)
- une luxation puis problèmes : 17 cas
- instabilité rotulienne potentielle : 20 cas

### *2/ Sexe*

- femmes : 88 cas
- hommes : 12 cas

Donc nette prédominance féminine, plus marquée dans le groupe des luxations récidivantes (92 % de femmes) que dans le groupe "une luxation puis problèmes" (60 %).

L'âge de début des troubles et le délai avec la première intervention sont superposables à la population générale des instabilités rotuliennes.

### *3/ Nature de l'échec*

- geste insuffisant : 57 cas
- geste générateur de troubles : 31 cas

- geste à la fois insuffisant et générateur de troubles : 12 cas. Ces cas seront intégrés et étudiés dans chacun des 2 premiers groupes.

## II - ECHEC PAR GESTE INSUFFISANT

Dans ce cadre entrent tous les cas ayant conservé après la première intervention une instabilité rotulienne (69 cas), dont 12 cas présentaient en plus des douleurs de cause iatrogène.

### 1/ Nature de la première intervention et évolution :

- nettoyage articulaire :	8 cas
- section aileron externe :	4 cas
- plastie interne	16 cas
- transposition TTA	27 cas
- transposition TTA+ plastie int.	14 cas

Nous avons classé en 3 rubriques, le mode évolutif de la symptomatologie après cette première intervention.

- groupe I : état inchangé	37 cas
- groupe II : amélioration incomplète	24 cas
- groupe III : amélioration notable voire guérison temporaire >5 ans	8 cas

On a pu ainsi analyser ces 2 éléments en fonction du type d'instabilité de départ comme le montre le tableau suivant. :

	TTA + plastie int.		Transp. TTA		Plastie int.		section AE		Nett.articulaire	
Luxation récidivante	I	4	I	7	I	4	I	2	I	1
	II	3	II	8	II	3	II	2	II	1
	III	5	III	2	III	1	III	0	III	0
Une luxation puis problèmes	I	0	I	1	I	4	I	0	I	4
	II	1	II	1	II	2	II	0	II	0
	III	0	III	0	III	0	III	0	III	0
Instabilité rotulienne potentielle	I	0	I	6	I	2	I	0	I	2
	II	1	II	2	II	0	II	0	II	0
	III	0	III	0	III	0	III	0	III	0

### 2/ Analyse des échecs

La mise en évidence des facteurs d'instabilité rotulienne persistants s'est appuyée sur

- le bilan radio-scannographique avant réintervention :

\* profil à 30°

\* vue axiale à 30°



• scanner

- l'aspect per-opérateur de l'anomalie anatomique
- pour les dossiers les plus anciens ou sans scanner, il est certain que l'analyse du résultat de la réintervention, en fonction de la correction de tel ou tel facteur, nous a guidé pour définir la responsabilité ou non de ce facteur dans la symptomatologie avant réintervention.

Nous avons retenu essentiellement 4 facteurs d'instabilité rotulienne persistants :

- dysplasie du vaste interne : 59 cas

- soit objectivée sur le scanner par une bascule rotulienne externe  $> 20^\circ$ , ou n'existant qu'en contraction du quadriceps avec une bascule  $> 25^\circ$ .

- soit découverte de l'anomalie anatomique lors de la réintervention.

- rotule haute  $\geq 1,2$  28 cas
- TAGT forte  $\geq 16$  mm 27 cas
- dysplasie trochléenne de type III 12 cas

(Nous n'avons pas retenu les types I et II comme des facteurs persistants proprement dit.)

Tous ces facteurs peuvent s'associer comme le montre le tableau suivant :

		TAGT forte					
		0					
rotule haute						dysplasie du vaste Interne	
	6	10	8	14	17		
	1	0	3	2	5		
		1					
		Dysplasie trochléenne					

Deux cas ne figurent pas sur ce tableau : ils ne présentent aucun de ces 4 facteurs et nous posent un problème d'interprétation.

Ainsi il existe une très importante majorité de dysplasies du vaste interne persistantes (85 %), seule ou associée à d'autres facteurs.

Si l'on étudie ces différents groupes selon la nature de la première intervention et du mode évolutif de la symptomatologie, on peut faire plusieurs remarques :

- parmi les dysplasies du vaste interne :

- 20 cas avaient bénéficié d'une transposition isolée et restaient inchangés ou peu améliorés (groupe I et II).

- 13 cas avaient bénéficié d'une plastie interne isolée seul 1 cas a été guéri pendant plus de 5 ans avant de récidiver (groupe III)

- 14 cas avaient bénéficié d'une transposition + plastie interne : on ne dénombre que 4 cas du groupe III.

- les 12 autres cas restaient inchangés ou peu améliorés après section de l'aileron externe ou

nettoyage articulaire.

Ainsi une transposition seule est souvent insuffisante pour traiter une dysplasie du vaste interne.

On remarque également qu'une plastie interne même associée à une transposition n'empêche pas toujours une récurrence.

Ceci introduit l'importance de la nature de la plastie interne : aucun de ces cas n'avait eu une plastie du vaste interne type INSALL.

- Parmi les rotules hautes :

Les interventions pratiquées (11 transpositions isolées, 5 plasties internes isolées, 4 transpositions + plastie interne, 8 autres gestes) n'ont permis d'obtenir que 2 cas du groupe III, stabilisés d'ailleurs au prix d'une hypertransposition.

Tous les autres restaient inchangés ou peu améliorés.

Ainsi le facteur rotule haute apparaît comme fondamental à corriger pour son propre compte.

- Parmi les TAGT fortes :

\* 7 cas avaient déjà eu une transposition mais de façon insuffisante et avaient été peu améliorés ou inchangés.

\* 20 cas n'avaient pas bénéficié d'une transposition ; le seul cas du groupe III avait pu être stabilisé pendant plus de 5 ans par une plastie interne grâce à une TAGT modérément forte (16mm).

- Parmi les dysplasies trochléennes de type III :

Les interventions pratiquées (3 transpositions, 4 plasties internes isolées, 3 transpositions + plastie interne et 2 autres gestes) n'ont eu le plus souvent aucune efficacité.

### **3/ Résultats des réinterventions**

Ont été jugés sur 63 cas.

Les 6 cas restants n'ont bénéficié que d'une arthroscopie. Le résultat fonctionnel global a été jugé sur la cotation ARPEGE avec un recul moyen de 4 ans (extrêmes de 1 à 17 ans). Les résultats ont été étudiés de 2 façons différentes :

- en fonction du geste pratiqué lors de la réintervention
- en fonction du ( ou des) facteur(s) persistants à corriger.

#### **a) Fonction du geste pratiqué**

- 27 abaissements de rotule :

- |                            |         |
|----------------------------|---------|
| . isolé                    | 3 fois  |
| . associé à un autre geste | 24 fois |

Cette association de geste très fréquente rend difficile l'appréciation de l'effet propre de l'abaissement

Globalement, on obtient : 21 bons ou excellents résultats (77 %)

25 sont cependant satisfaits ou très satisfaits.

On peut noter simplement que sur les 6 résultats moyens ou mauvais, le seul imputable à l'abaissement n'était pas justifié (indice rotulien à 1).

Les autres sont le fait des gestes associés et seront étudiés plus loin

Les résultats des abaissements sont donc globalement très bons si l'on ne tient pas compte des effets néfastes des gestes associés.

- 38 transpositions de TTA :

- |          |         |
|----------|---------|
| . isolée | 12 fois |
|----------|---------|

. associée à un autre geste 26 fois  
 Globalement on obtient 27 bons ou excellents résultats (71 %)  
 33 sont cependant satisfaits ou très satisfaits

Sur les 11 résultats moyens ou mauvais, 6 sont imputables à la transposition :

- . 4 hypertranspositions
- . 1 pseudarthrose ayant nécessité une greffe secondaire
- . 1 abaissement de rotule dû à une immobilisation plâtrée.

Les résultats sont ici moins bons et confirment comme nous le verrons dans les échecs par geste générateur de troubles, la nécessité d'une grande prudence avant de transposer la TTA, surtout en deuxième intention.

- 35 *plasties internes* (dont 25 plasties du vaste interne type Insall) :

- . isolée 2 fois
- . associée à un autre geste 33 fois

Globalement on obtient : 26 bons ou excellents résultats (74 %)  
 32 sont cependant satisfaits ou très satisfaits.

Là encore, la fréquence des gestes associés rend l'interprétation difficile mais on peut remarquer que parmi les 9 résultats moyens ou mauvais, seulement 2 cas sont imputables à la plastie interne du fait de son insuffisance :

- . l'un n' a eu qu'une suture de l'aileron interne
- . l'autre une plastie de l'aileron interne.

Les résultats des plasties internes sont donc globalement bons entraînant dans la majorité des cas une réduction de la bascule rotulienne externe en extension.

A cet égard, la suture de l'aileron interne, même en paletot n'apparaît pas suffisante.

Il faudra néanmoins se méfier d'une plastie trop serrée pouvant entraîner une bascule interne en extension (1 cas) (ne procurant en l'occurrence aucun trouble).

- 17 *trochléoplasties* (à la manière d'ALBEE) :

- . isolée 2 fois
- . associée à un autre geste 15 fois

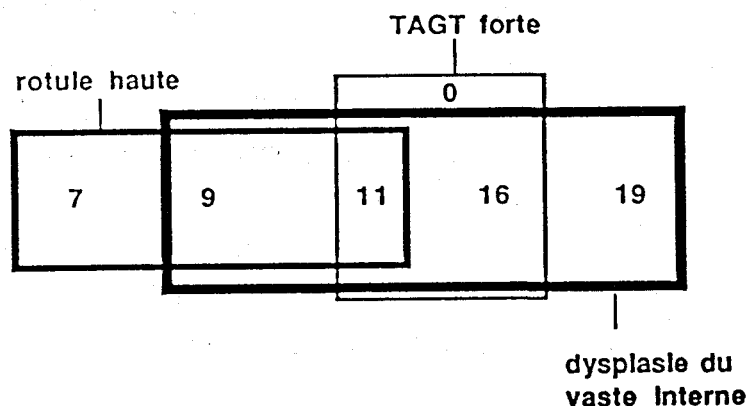
Globalement, on obtient : 12 résultats excellents ou bons (70 %)  
 12 sont satisfaits ou très satisfaits.

Malgré le recul plus faible que pour les autres gestes, les résultats semblent moins bons.

Cependant sur les 5 résultats moyens ou mauvais, un seul est de façon certaine imputable à la trochléoplastie ayant introduit un conflit supéro-externe.

#### b) Fonction des facteurs persistants à corriger

Pour la clarté de l'étude, nous avons tenu compte des 3 facteurs les plus fréquemment retrouvés (dysplasie du vaste interne, rotule haute et forte TAGT). Les dysplasies trochléennes seront envisagées à part.



**- Rotule haute seule : 7 cas**

Sur le plan subjectif :	satisfaits ou très satisfaits	7 cas
Sur le plan objectif :	résultat bon ou excellent	6 cas

les 7 cas ont bénéficié d'un abaissement.

Le seul résultat moyen présentait en pré-opératoire un conflit interne qui a été aggravé par l'abaissement (un déselmslie aurait pû être combiné).

**- Dysplasie du vaste interne seule : 19 cas**

Sur le plan subjectif :	satisfaits ou très satisfaits	16 cas
Sur le plan objectif	résultat bon ou excellent	14 cas

Parmi les 5 résultats moyens ou mauvais

- 3 cas n'ont pas eu de plastie du vaste interne
- 1 cas a eu une transposition et un abaissement injustifiés.
- 1 cas présente une laxité antérieure chronique associée.

Parmi les bons résultats :

- tous ont bénéficié d'une plastie du vaste interne sauf 2 cas ayant eu néanmoins une plastie de l'aileron interne + abaissement du fait d'une rotule à la limite supérieure à la normale.

**- Dysplasie du vaste interne + rotule haute : 9 cas :**

Sur le plan subjectif :	satisfaits ou très satisfaits	7 cas
Sur le plan objectif :	résultat bon ou excellent	4 cas

Parmi les 5 résultats moyens ou mauvais :

- 1 cas n' a pas eu de plastie du vaste interne
- 2 cas n'ont pas eu d'abaissement et 1 cas a eu un abaissement insuffisant
- 1 trochléoplastie non justifiée ayant provoqué un conflit supéro-externe.

Parmi les bons résultats :

- 2 plasties du vaste interne + abaissement  
- 2 patellectomies du fait de lésions cartilagineuses majeures, que l'on ne peut évidemment pas prendre en compte.

**- Dysplasie du vaste interne + TAGT forte : 16 cas**

Sur le plan subjectif :	satisfaits et très satisfaits	13 cas
Sur le plan objectif :	résultat bon ou excellent	11 cas.

Parmi les 5 résultats moyens ou mauvais :

- 2 hypertranspositions
- 1 rotule basse algodystrophique
- 1 pseudarthrose de TTA
- 1 cas présentant une chondromalacie avec importante géode du versant externe de la trochlée.

Parmi les bons résultats :

- 2/3 des sujets ont bénéficié d'une plastie du vaste interne + transposition
- 1/3 des sujets d'une transposition seule avec cependant un bon résultat.

**- Dysplasie du vaste interne + rotule haute + TAGT forte : 11 cas**

Sur le plan subjectif :	satisfaits et très satisfaits	10 cas
Sur le plan objectif :	résultat bon ou excellent	10 cas

Le seul mauvais résultat a bénéficié d'une plastie du vaste interne + abaissement sans transposition.

Parmi les bons résultats (en majorité excellents) :

- 8/10 ont bénéficié des 3 gestes

- 2/10 n'ont eu qu'une transposition de TTA, l'un a été bien stabilisé au prix d'une hypertransposition pour le moment bien tolérée, l'autre présente une arthrose fémoro-patellaire externe pour le moment bien tolérée.

- *Dysplasie trochléenne de type III : 11 cas*

\* 10 cas associés à une dysplasie du vaste interne

\* 1 cas associé seulement à une rotule haute

Sur le plan subjectif :	satisfaits ou très satisfaits	9 cas
-------------------------	-------------------------------	-------

Sur le plan objectif :	résultat bon ou excellent	9 cas
------------------------	---------------------------	-------

Les deux résultats moyens concernent des types III associés à une dysplasie du vaste interne qui n'ont pas bénéficié de plastie du vaste interne. L'un des deux a eu en revanche une trochléoplastie isolée qui n'a pas suffi.

Parmi les bons résultats :

- le seul qui n'ait pas bénéficié d'une plastie du vaste interne a été très logiquement celui qui ne présentait pas de dysplasie du vaste interne et a eu un bon résultat grâce à une trochléoplastie + abaissement.

- tous les autres ont bénéficié d'une plastie du vaste interne avec ou sans trochléoplastie, obtenant de très bons résultats.

Ainsi, la persistance d'une instabilité rotulienne chez un patient déjà opéré pour ce type de pathologie nécessite une étude rigoureuse des facteurs d'instabilité persistants.

La dysplasie du vaste interne apparaît comme le facteur le plus souvent responsable des récurrences.

Si elle peut être contrôlée par une transposition de TTA, ce n'est qu'au prix d'une hypertransposition qui se décompensera à plus ou moins long terme. Une plastie de l'aileron interne n'apparaît pas toujours suffisante.

C'est une indication de plastie du vaste interne qui donne de très bons résultats. Les plasties de type INSALL, nous sont apparues comme une excellente technique.

La rotule haute est également un facteur persistant souvent retrouvé, et l'abaissement nous est apparu comme un des gestes les plus efficaces ; il ne dispense pas cependant d'une plastie du vaste interne en cas de dysplasie du vaste interne associée.

Les dysplasies trochléennes de type III sont le plus souvent associées à une dysplasie de vaste interne ou une rotule haute. Elles semblent être l'indication de choix de trochléoplasties supéro-externes, mais une plastie du vaste interne les contrôle très bien. Inversement ce type de trochléoplastie ne contrôle pas une instabilité due à une dysplasie de vaste interne.

Enfin, la persistance d'une TAGT forte reste bien sûr une bonne indication de transposition interne de la TTA mais il importe d'être prudent du fait des risques de conflit interne en flexion et d'abaissement involontaires qui expliqueraient les moins bons résultats des transpositions.

En effet, si les plasties internes et les abaissements ont rarement des effets néfastes dus au geste lui-même, en revanche, les transpositions sont souvent à l'origine des échecs par apparition de troubles.

### III - ECHEC PAR GESTE GENERATEUR DE TROUBLES

Dans ce cadre entrent tous les cas ayant reconsulté après une première intervention pour des douleurs (43 cas), l'instabilité ayant disparu (31 cas) ou persistant (12 cas).

#### 1/ Analyse des échecs

Les 2 principaux facteurs douloureux sont :

- les conflits fémoro-patellaires internes en flexion
- les rotules basses algodystrophiques

##### a) Les conflits fémoro-patellaires internes en flexion : 26 cas

Les gestes responsables :

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| - transposition TTA               | 18 cas |
| - transposition + plastie interne | 7 cas  |
| - plastie interne                 | 1 cas  |

Délai d'apparition des troubles

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| - immédiat                 | 15 cas |
| - intervalle libre > 5 ans | 11 cas |

21 sujets ont bénéficié d'un scanner avant réintervention. On peut faire plusieurs constatations :

- l'existence d'un conflit interne en flexion est combiné dans plus de la moitié des cas à une bascule rotulienne externe  $> 20^\circ$ , malgré une discrète réduction par rapport au côté contrôlatéral.

- La TAGT est le plus souvent très faible (jusqu'à -15). Seuls 4 cas gardent une TAGT  $> 6$  : il est intéressant de remarquer que ces 4 cas ont une torsion tibiale externe  $> 45^\circ$ .

- Si l'on en juge par la TAGT du genou contrôlatéral non opéré (14 scanners exploitables), 2/3 des cas présentaient une TAGT  $< 16$  initialement. Il s'agissait donc le plus souvent d'une transposition inadaptée.

L'étude des vues axiales à  $30^\circ$  de flexion permet également une remarque :

- L'angle trochléen est significativement plus ouvert dans le groupe des "intervalle libre  $> 5$  ans" : 8 cas sur 11 ont un angle  $\geq 150^\circ$ .

Nous n'avons pas retrouvé de corrélation significative avec le genu varum.

Enfin, le conflit fémoro-patellaire interne en flexion est influencé par différents facteurs :

- Certains favorisent son apparition

- \* TAGT ramenée à moins de 6 mm
- \* l'absence de subluxation externe sur la vue axiale pré-opératoire.
- \* une torsion tibiale externe  $> 45^\circ$

- D'autres favorisent sa tolérance

- \* angle trochléen sur la vue axiale  $> 150^\circ$

b) Les rotules basses algodystrophiques : 16 cas

La hauteur rotulienne se situait entre 0,45 et 0,8 (moyenne 0,72).

- Les gestes responsables :

* transposition TTA	13 cas
* autres	3 cas

- Suites post-opératoires et complications :

* sepsis	1 cas
* mobilisation sous AG	2 cas
* raideur	4 cas
* Algodystrophie prouvée	3 cas
* suites apparemment simples	4 cas seulement

A noter que :

4 cas avaient eu une méniscectomie associée

6 cas avaient été opérés au moins 2 fois.

- Délai d'apparition des troubles :

* immédiat	10 cas
* intervalle libre > 5 ans	6 cas

Il est certain que la principale cause de ces rotules basses iatrogènes est l'existence de suites opératoires compliquées ou d'une rééducation difficile, favorisant la raideur.

Nous n'avons pu mettre en évidence de facteurs favorisant leur tolérance.

c) Les gestes inadaptés

Notamment

- plastie de l'aileron externe
- ostéotomie tibiale de valgisation sur genu valgum
- creusement de TTA

d) Nous avons classé ici 2 cas d'arthrose fémoro-tibiale interne qui ne peuvent cependant pas être imputées à la transposition de TTA pratiquée dans les 2 cas. L'un présentait une laxité antérieure chronique associée, l'autre avait subi une méniscectomie interne totale avec un morphotype en genu varum.

Enfin 4 cas présentaient des douleurs importantes sans facteur évident.

**2/ Résultats des interventions**

Ils ont été jugés selon la cotation ARPEGE avec un recul moyen de 3 ans (extrêmes de 1 an à 10 ans).

Nous n'insisterons pas sur les réinterventions après un geste manifestement inadapté (hormis les transpositions) dont la correction chirurgicale a permis le plus souvent la disparition des douleurs.

Les 4 cas qui ne présentaient pas de facteurs évident à l'origine des douleurs n'ont jamais été soulagés par la réintervention. Deux d'entre eux ont subi finalement une patellectomie qui n'a d'ailleurs pas eu un excellent résultat.

En revanche, l'étude des résultats des réinterventions pour un conflit interne et rotule basse est plus





Ainsi, la chirurgie pour instabilité rotulienne n'est pas indemne d'effets secondaires.

Les hypertranspositions et surtout les transpositions inadaptées sont à l'origine de la grande majorité des conflits fémoro-patellaires internes en flexion.

Leur correction chirurgicale par deselmslie donne de bons résultats sur les douleurs.

Les rotules basses iatrogènes sont surtout le fait des complications post-opératoires favorisant l'algodystrophie.

Leur correction chirurgicale par remontée de TTA donne de bons résultats si l'on parvient à maintenir le bénéfice de l'intervention par une rééducation précoce.

Quel que soit le type de réintervention on devra toujours rechercher au préalable d'éventuels facteurs d'instabilité persistante masqués par l'hypertransposition ou l'abaissement involontaire et qui pourraient se révéler après deselmslie ou remontée de rotule.

#### IV - CONCLUSION

L'étude rétrospective de la chirurgie itérative dans le cadre de l'instabilité rotulienne a mis en évidence 2 principales causes d'échecs : les gestes insuffisants et les gestes générateur de troubles.

Dans les traitements insuffisants, les facteurs d'instabilité persistants montrent une majorité de dysplasies du vaste interne ou de rotule haute souvent traitées de façon inefficace par transposition interne de TTA. Les réinterventions par plastie du vaste interne type Insall et les abaissements de rotule ont donné de très bons résultats.

Les hypertranspositions et les transpositions inadaptées avec TAGT normale ont parfois permis de masquer les autres facteurs mais au prix d'un conflit fémoro patellaire interne qui se révélera d'autant plus rapidement que la trochlée est moins dysplasique.

Ces conflits internes sont, en effet avec les rotules basses algodystrophiques, les principales causes des syndromes douloureux iatrogènes.

La transposition interne de la TTA reste cependant une bonne intervention mais doit s'appuyer sur une étude soigneuse du scanner et de la vue axiale à 30° pour déterminer la TAGT et la subluxation externe en début de flexion. Il ne faut noter que les hypertranspositions concernent presque toujours des sujets n'ayant pas bénéficié de scanner.

Le traitement chirurgical et l'instabilité rotulienne doit donc rester très éclectique en tenant compte de tous les facteurs et de leur part dans la symptomatologie.

C'est à cette condition que l'on obtient de bons résultats.

# LES FACTEURS MORPHOLOGIQUES DE SOUFFRANCE ROTULIENNE

## DONNEES DE LA CLINIQUE, DE LA RADIOLOGIE ET DU SCANNER

G. WALCH

Le syndrome rotulien est le plus fréquent des motifs de consultation en chirurgie orthopédique. Il peut susciter 2 types de réaction de la part du chirurgien : "lassitude" car très souvent les examens cliniques et paracliniques sont désespérément normaux, "imagination" car on se raccroche à la moindre idée pour tenter des explications pathogéniques quelques fois surprenantes et des interventions chirurgicales qui ne le sont pas moins.

Le but de notre étude est de tenter un démembrement du syndrome rotulien douloureux en fonction de l'examen clinique, radiologique et du scanner. Nous analysons une population de patients présentant un syndrome rotulien uni ou bilatéral chez lesquels on ne retrouve aucun facteur objectif d'instabilité ni aucune dysplasie trochléenne. Pierre BRUGERE a déjà fait cette étude dans le service en 1982 et il avait permis le démembrement en "Instabilité Rotulienne Potentielle" (IRP) et syndrome rotulien douloureux idiopathique. L'IRP s'est depuis précisée et nous réservons ce terme aux patients qui présentent un syndrome rotulien douloureux sans accident d'instabilité rotulienne et une dysplasie trochléenne sur la radiographie de profil. Les phénomènes douloureux peuvent être rattachés à un dysfonctionnement fémoro-patellaire et une solution thérapeutique chirurgicale peut être envisagée. C'est un premier démembrement mais nous avons voulu aller plus loin et trouver d'autres facteurs qui permettraient d'expliquer les phénomènes douloureux. La mise en évidence de ces anomalies permettrait d'envisager un traitement plus actif que ce que l'on peut faire actuellement.

Notre étude comparative a porté sur les données cliniques radiologiques et scannographiques de (Tableau I) :

- 87 genoux présentant une Instabilité rotulienne potentielle (IRP).
- 379 genoux présentant un syndrome rotulien douloureux "idiopathique".
- 194 genoux témoins indemnes de toute pathologie rotulienne.

L'étude informatique a été réalisée par P. ADELEINE - Service d'informatique médicale des hospices civils de Lyon.

### BILAN RADIO ET SCANNER

	Radio profil	Vue axiale à 30°	Scanner
IRP	87 genoux	87 genoux	53 genoux
Syndromes rotuliens	379 genoux	379 genoux	226 genoux
Témoins	194 genoux	194 genoux	60 genoux

Nous avons effectué l'étude statistique sur :

- le sexe
- le morphotype
- la hauteur de la rotule

- les troubles de torsion
- la TA.GT
- La dysplasie de la trochlée

### 1/ Le sexe

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Hommes	24%	27%	57%
Femmes	76%	73%	43%

### 2/ Le morphotype

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Normo-axé	39%	30%	31%
Varus	27% m=3,6	38% m=3,5	46% m=3,7
Valgus	34% m=3,9	32% m=4,45	23% m=4,1

### 3/ Le recurvatum

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Pas de recurvatum	18%	38%	65%
Recurvatum	82%	62%	35%
Moy. de recurvatum lorsqu'il est présent	6°	4°	1,7°

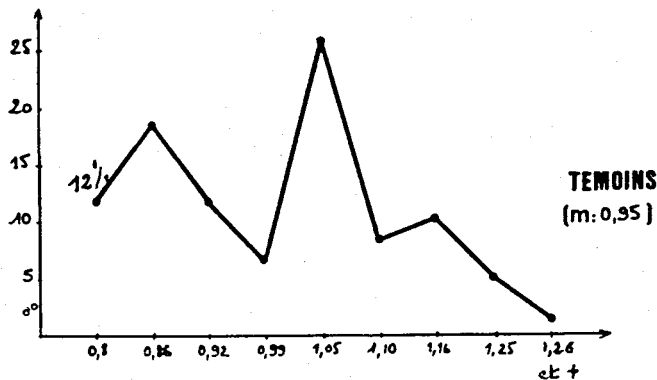
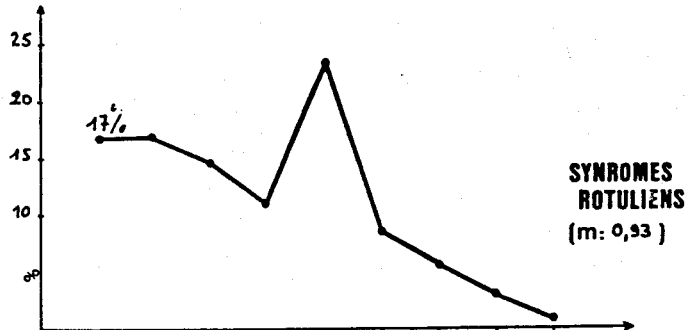
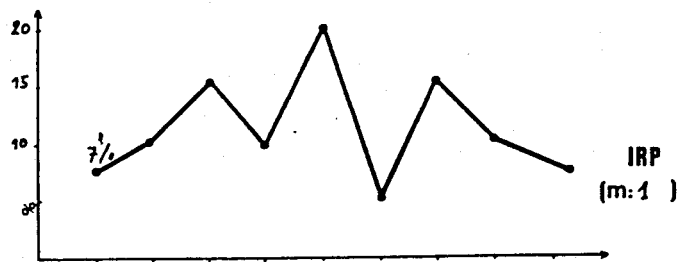
On retrouve les notions classiques de prédominance féminine qui explique pour une grande part la fréquence du morphotype en valgus et du recurvatum.

### 4/ La hauteur de rotule

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Moyenne de la hauteur	1,00	0,93	0,95

La moyenne de la hauteur rotulienne est peu différente dans les syndromes rotuliens et les témoins. La répartition de la population (tableau 1) des syndromes rotuliens montre que 17% ont une hauteur < 0,8 contre 12% seulement chez les témoins. On peut donc dégager une "tendance" à la rotule basse dans certains cas.

Tableau I



HAUTEUR DE ROTULE - Etude des populations

## 5/ L'antéversion fémorale

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
A.V.F moyenne	19°	17°	15°

Aucune différence significative.

## 6/ Angle condyle-malléole (torsion tibiale externe + rotation dans le genou)

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Angle condyle-malléole	35°	39°	39°

Aucune différence significative.

## 7/ Index fémoro-tibial

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Index	16°	22°	24°

Aucune différence significative.

## 8/ Rotation dans le genou

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
moyenne rotation	4,7°	5,1°	4,4°

Aucune différence statistiquement significative.

9/ Somme des torsions fémoro-tibiales

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
Somme AVF+angleCM	54°	57°	54°

Aucune différence statistiquement significative.

Le morphotype horizontal se montre très décevant à l'analyse car il n'apparaît aucune différence significative avec les témoins. Nous avons analysé les extrêmes de chaque population et nous n'avons pas mis non plus en évidence de variations notables.

10/ La TAGT

	I.R.P.	Synd. rotuliens	Témoins
moyenne TAGT	15 mm	12 mm	11 mm

La TAGT dans les syndromes rotuliens ne se différencie pas des sujets témoins. La proportion de TAGT faible est également la même dans ces 2 populations, il ne s'agit pas d'un facteur de souffrance rotulienne.

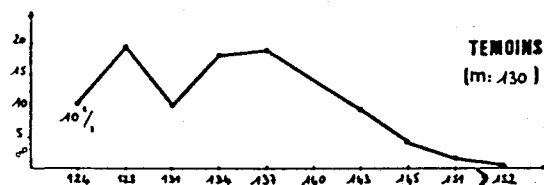
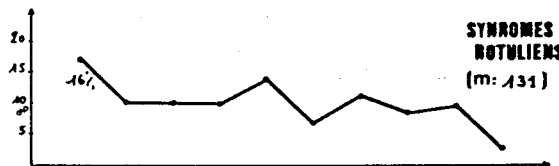
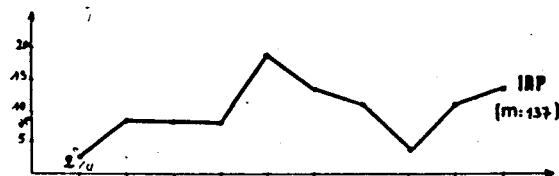
11/ La dysplasie de la trochlée

a) L'angle trochléen à 30° sur une vue axiale

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Moyenne angle troch.	137°	131°	130°

Aucune différence significative.

Tableau 2

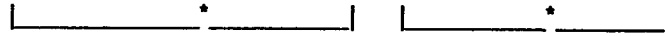


ANGLE TROCHLEEN à 30° - Etude des populations

On remarque que les courbes de populations (tableau 2) des syndromes rotuliens et des témoins sont strictement superposables. Cependant il existe 16% de syndromes rotuliens avec un angle trochléen < 118° pour 10% de témoins. Cette différence est significative et traduit chez certains syndromes rotuliens une trochlée plutôt creuse.

b) L'angle trochléen en extension au scanner

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Moyenne angle	152°	141°	150°

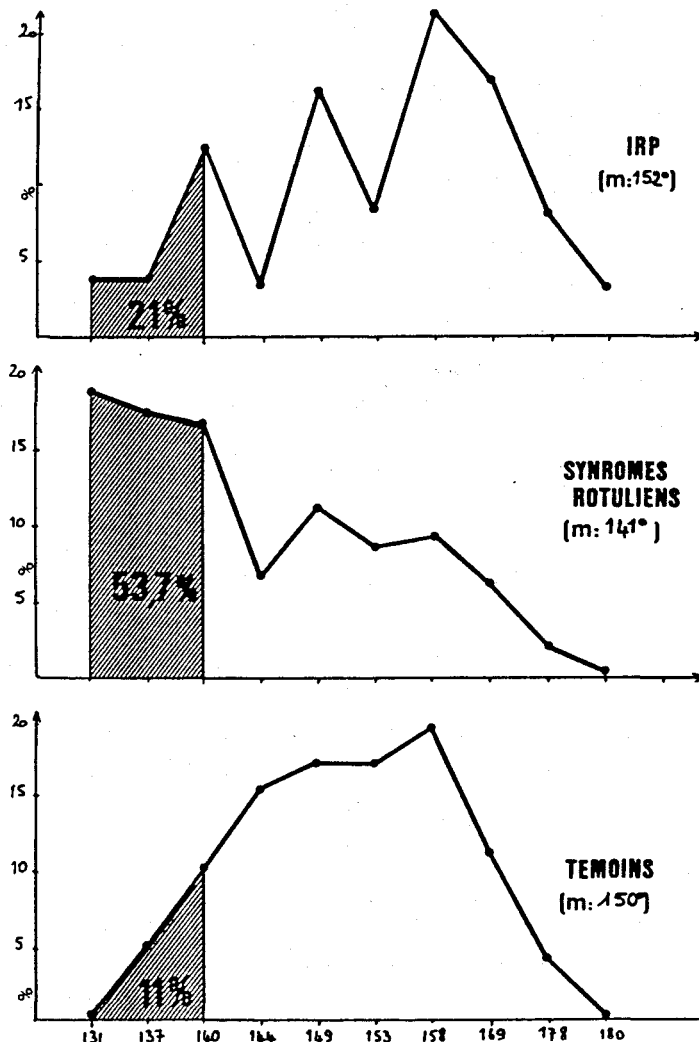


On trouve un facteur qui différencie statistiquement les témoins des syndromes rotuliens.

La différence devient particulièrement nette lorsqu'on considère les extrêmes bas de la population (tableau 3). Il n'y a pas d'angle trochléen < 131° chez les témoins alors que l'on retrouve 18,8% des syndromes rotuliens. On peut donc retenir que tout angle trochléen < 131° est signe de trochlée pathologiquement creuse.

On individualise ainsi une population de syndromes rotuliens au sein de laquelle on peut expliquer les douleurs par une anomalie anatomique objective.

Tableau 3

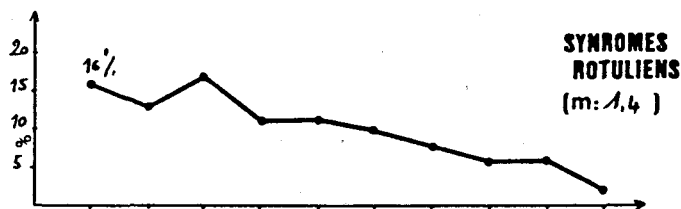


c) Le rapport TE/TI

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Rapport TE/TI moyenne	1,6	1,4	1,4

Là encore, moyenne strictement superposable des syndromes rotuliens et des témoins mais si on analyse les extrêmes bas 16% des syndromes rotuliens ont un apport < 1,24 pour 8% chez les témoins (tableau 4)

Tableau 4



TE/TI - Etude des populations

d) Les types de trochlée

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Type A	0%	37%	50%
Type B	0%	63%	48%
Type I	61%	0%	2%
Type II	33%	0%	0%
Type III	6 %	0%	0%

On note une légère prédominance significative des types B dans les syndromes rotuliens.

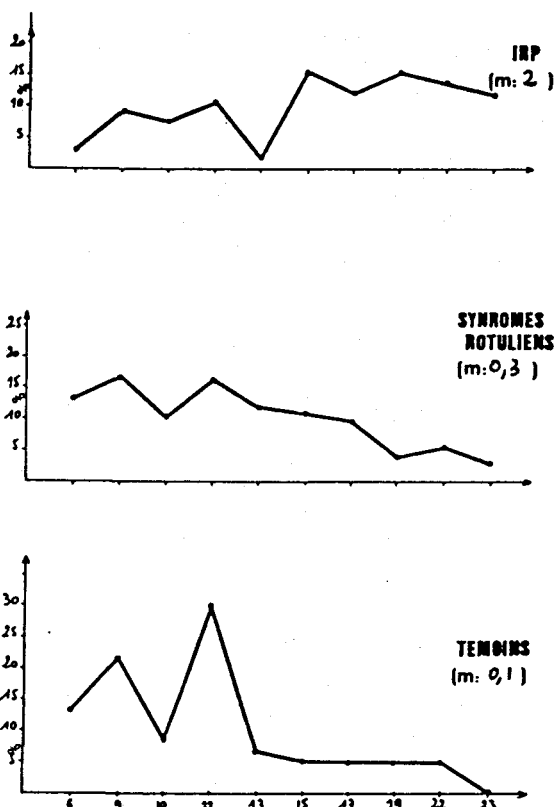
e) La saillie de la trochlée

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Saillie moyenne	2 mm	0,3	0,1



Aucune différence significative entre témoins et syndromes rotuliens ni dans la moyenne ni dans la répartition des populations (tableau 5).

Tableau 5



## SAILLIE DE LA TROCHLEE en mm - Etude des populations

f) La profondeur de la trochlée en mm mesurée sur le cliché de profil

	IRP	Synd. rotuliens	Témoins
Profondeur moyenne	0 mm	4,9 mm	4,3 mm

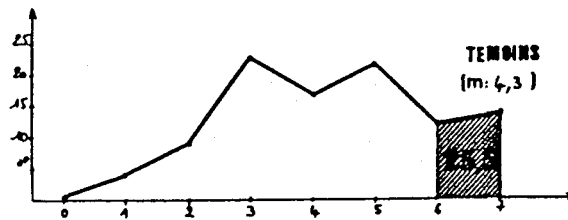
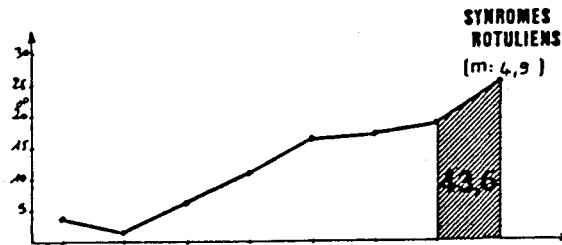
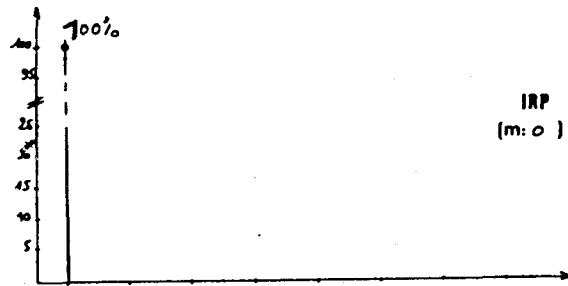


On ne retrouve pas de différence significative des moyennes entre syndrome et témoins. En revanche, si l'on considère la répartition des populations (tableau 6). On observe 44% de syndromes rotuliens avec une profondeur > 6 mm contre 26% seulement chez les témoins. Cette population recoupe celle que nous avons individualisé par la mesure de l'angle trochléen en extension. Il faut noter que ces deux mesures sont 2 manières différentes d'apprécier la même chose.

Toutes les IRP ont une profondeur à zéro ce qui correspond à la définition même du signe du croisement.



Tableau 6



**PROFONDEUR DE LA TROCHLEE en mm - Etude des populations**

Cette étude statistique des facteurs de souffrance rotulienne, comparée à une population de sujets témoins et de sujets présentant une dysplasie minime de la trochlée (IRP) peut paraître décevante.

Les syndromes rotuliens ne se distinguent statistiquement pratiquement jamais des témoins. Certes on retrouve "l'ambiance rotulienne" avec prédominance des femmes, du valgus et du recurvatum. Mais l'étude des torsions des membres inférieurs et de la TA.GT est négative. En disséquant la population des syndromes rotuliens on peut cependant isoler deux groupes qui semblent former une entité que l'on ne retrouve pas chez les témoins :

- Un groupe (17% des cas) présentent une rotule plutôt basse < 0,8.
- Un groupe (54% des cas) présentent une trochlée plutôt creuse en extension (angle trochléen < 140° au scanner) et de forte profondeur sur la vue de profil.

Ces groupes vont être analysés dans une étude prospective.

# LES FACTEURS DYNAMIQUES DE SOUFFRANCE ROTULIENNE

H. DEJOUR

Nous avons une approche beaucoup moins précise pour les syndrômes rotuliens douloureux que celle que nous avons développée dans la dysplasie luxante. Il faut dire clairement que nous n'en sommes qu'au stade des hypothèses. Certes, il y a toujours "l'ambiance" rotulienne sujets de sexe féminin valgus et antétorsion fémorale un peu forts. De toutes façons, les causes de cette souffrance rotulienne sont très variables d'où il découle que les facteurs et l'évolution doivent également être très variables.

Si nous excluons de ce cadre, les instabilités rotuliennes potentielles, aucun des facteurs majeurs qui caractérisaient la dysplasie luxante, ne se retrouve. Il n'y a pas de dysplasie du quadriceps : la rotule est correctement centrée en extension, la bascule rotulienne entraînée par la contraction du quadriceps n'exprime que la force FE créée normalement par l'angle Q. Nous distinguerons, comme pour les dysplasies luxantes deux positions rotuliennes susceptibles d'entraîner des douleurs : l'extension et la flexion. Nous pensons que là aussi, dans ces deux positions, les facteurs de souffrance sont très différents.

## I - LÉSIONS CHONDRALES ET SOUFFRANCE ROTULIENNE

Quel est le lien entre les douleurs et les lésions chondrales ? Notre hypothèse de base est que les lésions chondrales ne sont pas directement en cause pour expliquer les douleurs. Il y a en effet trop de lésions chondrales sans douleur et trop de douleurs sans lésions chondrales pour que le lien soit direct. Enfin, quand nous étudions les résultats de nos gestes thérapeutiques, nous avons la claire impression que les gestes rotuliens directs sont inefficaces, surtout quand ils sont isolés, par contre les gestes susceptibles de modifier la cinématique rotulienne sont souvent efficaces (section aileron externe, médialisation, abaissement).

On ne peut cependant nier qu'il y ait un lien entre lésions chondrales et douleurs mais le rôle des lésions chondrales passe par une perturbation mécanique du jeu rotulien.

La lésion chondrale entraîne une modification du coefficient de frottement qui augmente brutalement. Nous savons par ailleurs que toute hyperpression prolongée entraîne une déshydratation du cartilage et donc également une augmentation du coefficient de frottement. La lésion chondrale entraîne un "retard" à la réponse rotulienne lorsque celle-ci est sollicitée par un mouvement, une contraction musculaire. Ce retard n'est pas forcément préjudiciable si les conditions cinématiques sont parfaites ou si les sollicitations ne sont pas trop fortes (vitesse, puissance, fatigue).

Il n'est cependant pas exclu que des lésions asymétriques de la face postérieure de la rotule ne perturbent pas elles-mêmes le jeu rotulien. Lorsqu'une voiture freine et que l'adhérence des deux roues motrices n'est pas la même, la voiture a tendance à se mettre en travers. Il pourrait bien en être de même pour la rotule qui en cas de chondromalacie asymétrique aurait tendance à légèrement basculer autour de son axe horizontal, provoquant un réflexe douloureux voire un blocage lié à une brutale hyperpression au niveau des formations capsulo-ligamentaires périphériques (figure1)

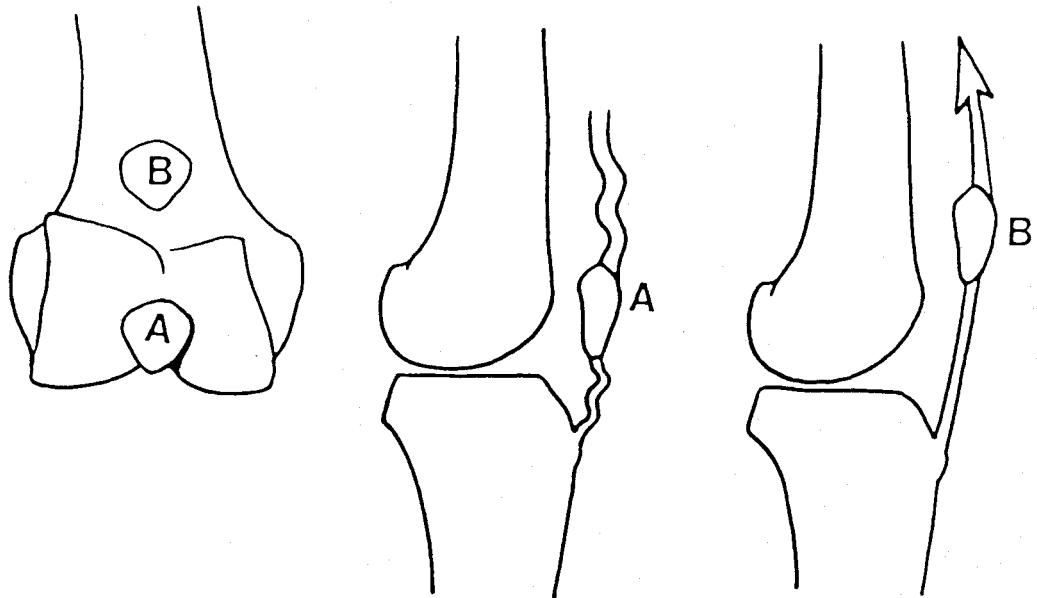


Figure 1: le pivotement de la rotule autour de son axe horizontal. Il pourrait bien s'agir de l'explication des blocages rotuliens et de certains syndromes douloureux. Ce pivotement est favorisé par les lésions chondrales asymétriques, nous le retrouverons dans le syndrome du désengagement.

Nous pensons que les lésions chondrales sont pratiquement toujours secondaires à des sollicitations mécaniques anormales. Nous savons que la structure cartilagineuse résiste bien à l'hyperpression directe, mais beaucoup moins bien à des sollicitations tangentielles. Les lésions chondrales les plus graves sont d'ailleurs bien observées dans les dysplasies luxantes où le cartilage ne résiste pas aux sollicitations des luxations ou subluxations externes. La lésion chondrale est donc, avant tout, le signe d'une perturbation mécanique qu'il faut comprendre.

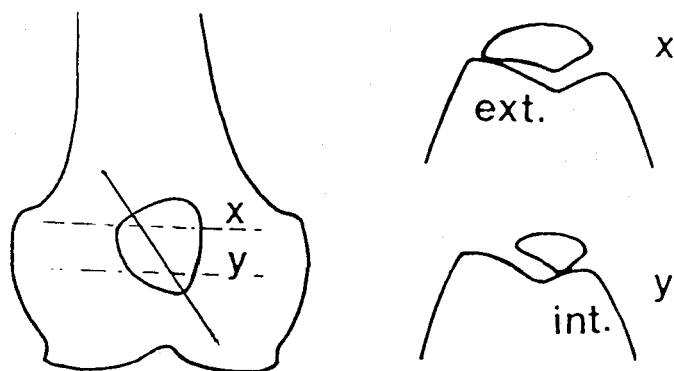
Il y a un cercle vicieux entre sollicitations mécaniques et lésions chondrales comme on en trouve souvent dans la pathologie de l'appareil locomoteur. La perturbation mécanique crée une lésion chondrale. Celle-ci aggrave les troubles créés par la perturbation mécanique. Tant que nous ne savons pas réparer le cartilage (et le "shaving" n'est pas une réparation du cartilage) nous ne pouvons qu'essayer de corriger les troubles mécaniques ce qui est d'ailleurs le plus important.

## II - LES DOULEURS EN EXTENSION : le syndrome de l'engagement et du désengagement

Cette entité est caractérisée par des douleurs en position debout prolongée, que rapportent bien souvent les patients. Ces douleurs ne peuvent pas s'expliquer par une hyperpression externe. Le profil type des syndromes rotuliens douloureux étant caractérisé par une trochlée creuse (et notons que cet aspect de trochlée creuse est beaucoup plus nette à 10° de flexion qu'à 30°), une rotule basse et une saillie négative. Il ne peut non plus s'agir d'un défaut d'engagement à la partie supérieure de la trochlée au sens où on l'entend habituellement. Au contraire, la rotule est ici toujours parfaitement engagée.

Que se passe-t-il lorsque l'on garde longtemps la station debout prolongée ? Le quadriceps se décontracte et la rotule s'abaisse. Notre hypothèse, étayée seulement sur une appréciation clinique, est que la rotule en s'abaissant bascule légèrement autour de son axe antéro-postérieur. Le versant interne a

tendance à regarder en haut et le versant externe en bas. Par ailleurs, la rotule est entièrement logée dans la trochlée puisqu'elle est en position basse (figure 2).



**Figure 2 : Position debout : influence de la contraction du quadriceps sur la rotule**  
**Le désengagement est le passage de la position A à la position B.**

Pour assurer l'équilibre, le quadriceps est obligé à certains moments de se contracter, la rotule remonte et s'horizontalise. Le versant interne de la rotule va buter sur le versant interne de la trochlée et ceci d'autant plus que la trochlée est creuse et haute. Le phénomène douloureux pourrait bien s'apparenter au fameux Signe de ZOLHEN qui ne veut rien dire en pathologie tant il est tant de constatation banale, même sur des genoux normaux. Nous rappelons que ce signe consiste à abaisser la rotule, à la comprimer sur la trochlée et à demander au patient de contracter son quadriceps. Cette manoeuvre déclenche une très violente douleur. La douleur en position debout prolongée serait donc un syndrome de l'engagement "à l'envers", c'est la remontée vers le haut de la rotule qui provoquerait la douleur du fait de la bascule dont nous avons parlée. Ceci pourrait expliquer la fréquence des chondrites internes vers la pointe de la rotule. Cette explication pourrait d'ailleurs rendre compte des bons résultats observés après certaines tranpositions tubérositaires où la médialisation était illogique car il n'y avait pas de TAGT élevée et qu'il existait une chondrite interne. La médialisation dans ces cas, a tendance en effet à tendre le côté interne du tendon, corrigeant la bascule rotulienne lorsque le quadriceps est décontracté. De même, certains abaissements discrets de la rotule ont des effets heureux car ils ont eux aussi comme conséquence d'horizontaliser la rotule. Cela pourrait également expliquer le fait que la médialisation entraîne parfois un "recentrage" de la rotule qui apparaissait subluxée interne avant l'opération et parfaitement centrée après l'opération ce qui est apparemment illogique. Ces constatations théoriques ne doivent évidemment pas déboucher sur les indications thérapeutiques simplistes car l'effet heureux de la médialisation et de l'abaissement risque d'entraîner, en flexion, un conflit interne plus nocif que celui observé en extension. Notons que le blocage pourrait bien être expliqué par la même théorie car il s'agit toujours d'un blocage-reflexe, douloureux, la section de l'aileron externe donnant du "jeu" à la rotule, en supprimant l'effet de pression, trouverait là l'explication de son succès fréquent dans le traitement de ce symptôme.

### III - LES DOULEURS EN FLEXION

C'est la souffrance rotulienne la plus commune. Elle apparaît lorsqu'il existe une contraction musculaire importante, c'est-à-dire, à la montée ou à la descente des escaliers. Elle empêche la course, alors que la marche en terrain plat est normale. Elle est encore peut-être plus caractéristique encore lorsque l'angle de flexion est très important, gênant la position assise prolongée, la position accroupie.

Trochlée creuse, et surtout rotule constitutionnellement basse, n'engendrent pas en elles-mêmes une hyperpression mais elles créent les conditions favorables pour que celles-ci apparaissent lors de l'action musculaire. Les forces en jeu dépendent de l'intensité de la sollicitation : faible à la marche, forte à la course, de sa durée, une longue durée fait intervenir des phénomènes de fatigue au niveau du cartilage, du tonus musculaire, nous verrons plus loin le rôle des "rétractions" musculaires. Il est important de rappeler que la douleur rotulienne est toujours liée à l'activité. Le tableau clinique du genou "forcé" évoque bien des fractures de fatigue du cartilage qui peuvent rendre les troubles douloureux, gênants, même dans la vie quotidienne. Soulignons ici que l'hyperpression n'est absolument pas externe mais globale, s'exerçant tout aussi bien sur le versant interne que sur le versant externe de la trochlée. L'équilibre horizontal de la rotule ne joue aucun rôle.

#### *1/ Hyperpression externe en flexion*

Y a-t-il en dehors des IRP des hyperpressions externes en flexion. Y a-t-il comme le dit Ficat des rétractions de l'aileron externe responsable de cette hyperpression ? Y a-t-il sans dysplasie de la trochlée des hyperpressions externes liées à une TAGT, rotation externe dans le genou, forte ? Nous pensons que pour admettre la "rétraction" de l'aileron externe il est indispensable qu'en flexion à 30° ou à 60° il y ait une subluxation externe de la rotule, parfois sensibilisée par une rotation externe tibiale. Il en est de même pour une "TAGT" forte responsable à elle seule d'une hyperpression externe. Ces cas existent, surtout dans les trochlées de type B, mais ils sont très rares.

#### *2/ Souffrance rotulienne et activité musculaire*

De nombreux syndrômes rotuliens s'observent alors qu'il n'existe aucune anomalie anatomique et c'est ici que la théorie musculaire à l'origine des douleurs et de l'hyperpression trouve sa principale application. De nombreux auteurs, surtout américains ont depuis longtemps mis en évidence le rôle des rétractions musculaires.

##### a) Rétraction des muscles postérieurs

Il existe des raideurs constitutionnelles que l'on peut observer même chez l'enfant. Tout se passe comme si les muscles ischio-jambiers et le triceps sural étaient trop courts surtout lorsque la hanche est en flexion. L'extension du genou ne peut être obtenue que si le pied est en équin. Le pied ne peut être à angle droit que si le genou est en flexum. Cette raideur s'accompagne toujours d'un excellent quadriceps particulièrement bien développé comme si celui-ci devait en permanence lutter contre la rétraction des muscles postérieurs. Il se crée donc une hypertonie globale des muscles antérieurs et postérieurs, entraînant, essentiellement en flexion, une surcharge fémoro-patellaire.

Ces syndrômes rotuliens surviennent toujours après une activité très importante souvent excessive. C'est l'histoire très caractéristique du bricoleur qui soulève de nombreuses charges pendant son week-end ou encore le syndrome rotulien que l'on observe chez les montagnards où le travail en flexion du genou est très important ou encore avec le marathonien qui court sur des sols durs entraînant des pics d'hyperpression rotulienne considérable.

Le plus souvent on note une absence d'entraînement, une négligence sur le travail d'étirement, indispensable pour restaurer un équilibre musculaire correct, ce qui va aggraver considérablement la raideur constitutionnelle. Il est remarquable de noter que dans ces cas, ce n'est pas la montée qui est perturbée, mais la descente. BLAIMONT a insisté sur le fait que lorsque l'on monte, la hanche s'élevant par rapport au pied fixe, les ischio-jambiers ont un rôle d'extension, les pressions sont donc réparties plus sur la fémoro-tibiale que sur la fémoro-patellaire. Au contraire, à la descente, la course, le quadriceps doit freiner la flexion, il ne peut jouer que seul son rôle d'où hyperpression et douleurs.

#### b) Rétraction du droit antérieur

La douleur rotulienne en hyperflexion du genou, hanche en extension, est souvent retrouvée dans les syndrômes rotuliens de l'adulte. Pour certains auteurs, il s'agirait d'une rétraction du droit antérieur, lié également à un travail excessif du quadriceps surtout en freinage, dès que le quadriceps retrouve sa souplesse (étirement) l'hyperpression fémoro-patellaire cède.

#### - *Souffrance rotulienne et troubles de torsion*

Statistiquement, et malgré l'impression clinique que l'on en ait, les troubles de torsion ne semblent pas jouer de rôle important. Si cependant les moyennes générales semblent à peu près les mêmes dans les syndromes rotuliens et les témoins, nous trouvons indiscutablement des populations plus nombreuses dans les syndromes rotuliens au niveau des extrêmes antéversion forte, torsion tibiale externe forte. Nous avons également noté que la torsion tibiale externe joue un rôle néfaste dans nos résultats lorsqu'on l'a négligée et nous pensons que nous pouvons retenir une forme de souffrance rotulienne spéciale lorsqu'il existe à la fois une torsion tibiale externe forte et un angle du pas très externe souvent d'ailleurs asymétrique. La torsion tibiale externe ne joue pas de rôle direct dans la cinématique du genou si celui-ci n'est pas sollicité en appui. Par contre elle joue un rôle indirect important sur la fémoro-patellaire dès que l'on considère le genou, à la marche ou à la course, surtout si l'angle du pas est externe. En effet, dans ces conditions, le sujet doit éviter toute rotation externe supplémentaire, ne serait ce que pour le fonctionnement du pied et de la cheville. Il doit donc assurer un contrôle rigoureux de la rotation externe du genou c'est-à-dire que le quadriceps doit, en permanence, par la force RIT, ramener la tubérosité tibiale antérieure en dedans. Il se crée donc des sollicitations excessives qui se répercutent sur l'articulation fémoro-patellaire entraînant une hyperpression externe.

C'est dans ces cas que la transposition de la tubérosité tibiale antérieure a ses plus mauvais résultats. Cet échec est le plus bel exemple de la complexité du jeu fémoro-patellaire et de la nécessité d'intégrer, surtout pour la souffrance rotulienne, la gêne perçue dans l'ensemble de la cinématique du membre inférieur et de la marche.

Certes, l'articulation fémoro-patellaire souffre d'une hyperpression externe mais la tentative pour diminuer cette hyperpression en transposant la tubérosité tibiale antérieure ou en sectionnant l'aileron externe ne peut donner de bons résultats car l'angle externe du pas n'est pas modifié. Le contrôle de la rotation externe ne se fait plus correctement ou bien la rotation externe augmente créant alors des sollicitations

anormales au sein de la fémoro-tibiale à la fois externe et interne prouvées par l'apparition de remodelés au niveau de ces deux articulations ou bien le sujet essaye de placer son membre inférieur en rotation interne entraînant alors un syndrome de conflit fémoro-patellaire interne particulièrement important.

*- Souffrance rotulienne et choc direct*

Apparemment nous avons là l'exemple précis d'une lésion chondrale responsable de troubles douloureux. Mais le problème n'est pas si simple d'autant plus que très souvent l'aspect médico-légal trouble notre analyse. Si l'on ne peut nier que dans certains cas, une lésion chondrale précise peut être responsable des troubles selon les modalités que nous avons étudiées, il faut malgré tout souligner que l'on trouve ici, au moins dans les syndromes rotuliens persistants au bout d'un an, les mêmes caractéristiques que celles trouvées dans la population normale à savoir, trochlée creuse, rotule basse, trouble de torsion, rétraction musculaire. On peut donc penser, qu'au moins, dans de nombreux cas, cette lésion rotulienne ne fait que révéler le trouble rotulien un peu à la manière du genou forcé que nous avons décrit chez le sportif.

En conclusion, contrairement aux dysplasies luxantes où nous avons vu qu'il est possible d'isoler des facteurs précis directement responsables de l'instabilité rotulienne, l'étude des facteurs de souffrance rotulienne est beaucoup moins précise. On peut certes trouver, dans la plupart des cas, des facteurs que nous appellerons "favorisants" Mais le plus souvent, ces facteurs n'entraînent pas directement la souffrance rotulienne. C'est l'activité physique, donc le jeu musculaire, qui révèle, majeure, le trouble mécanique initial.

# LES FACTEURS DE SOUFFRANCE ROTULIENNE

## ETUDE PROSPECTIVE

Ph. CHARRET - B. MARION

Le but de notre étude est d'analyser un certain nombre de syndrômes rotuliens douloureux afin de dégager quels peuvent être les facteurs essentiels de la souffrance rotulienne. Ces malades n'ont subi aucune sélection particulière ; ils ne possèdent aucun antécédent chirurgical au niveau des membres inférieurs et aucun contexte pathologique particulier.

### I - MATERIEL D'ETUDE

Il s'agit de 122 patients analysés cliniquement et radiologiquement chez lesquels ont été pratiqués :

- 109 scanners
- 38 scintigraphies
- 66 arthroscopies (dont 3 bilatérales)

Le bilan radiographique comprend :

- une radio de face
- une radio de profil strict
- une vue axiale à 30°

Ces malades ont été tous vus en consultation en 1985, 1986 ou 1987.

### II - DONNEES CLINIQUES

#### 1/ Interrogatoire

- L'âge moyen est de 25 ans, extrêmes : 15 ans - 25 ans.
- Il s'agit de sujets féminins dans 3/4 des cas.
- 1 cas sur 4 est bilatéral.
- Dans 92% des cas, il s'agit d'un syndrôme rotulien primitif.

8% des cas sont des syndrômes rotuliens secondaires à un choc direct retrouvé de façon certaine à l'interrogatoire ; on peut admettre que le choc direct constitue un facteur aggravant du syndrôme douloureux, mais il est probable que l'aspect médico-légal, dans ces cas joue un rôle indiscutable. La proportion de ces syndrômes rotuliens secondaires est en effet beaucoup plus forte dans la population des syndrômes rotuliens opérés.

- La répartition dans le système CLAS :

- Compétition : 14%
- Loisir : 41%
- Actif : 45%



## **2/ Le motif de consultation**

a) C'est le plus souvent la DOULEUR, maître symptôme dans :

- 3/4 des cas, il existe une douleur dans les escaliers (à la montée, à la descente ou les deux ; aussi souvent à la montée qu'à la descente).
- Plus de 3/4 des cas, il existe une douleur à la station assise prolongée (signe du cinéma).
- 20% des cas : douleur à la station debout prolongée.

b) Les blocages rotuliens

Sont retrouvés dans 1 cas sur 2 ; ils apparaissent comme un symptôme de premier plan dans les syndrômes rotuliens douloureux.

c) L'instabilité subjective ou instabilité-symptôme :

Est présente dans moins d'1 cas sur 2 ; il ne s'agit pratiquement jamais du motif de consultation. L'interrogatoire met cependant en évidence un "genou qui lâche", une appréhension, beaucoup plus rarement des "dérobements du genou".

## **3/ L'examen retrouve :**

- Un morphotype clinique :
  - . en varus : 42% des cas
  - . en valgus : 29%
  - . normo-axé : 27%
- Un angle du pas :
  - . externe : 52%
  - . nul : 43%
  - . interne : 5%
- Une hydarthrose  
dans 40% des cas
- Un point rotulien douloureux :
  - . sur le versant interne dans 84%
  - . sur le versant externe dans 45%
- Un recurvatum
  - . inférieur à 5° dans 80%
  - . compris entre 5 et 15° dans 20% des cas
- Une raideur des muscles ischio-jambiers  
qu'on apprécie par le déficit d'extension du genou lorsque la hanche est fléchie à 90°
  - . déficit de 10° dans 41%
  - . déficit de 20° dans 23%
  - . déficit de 30° dans 12%

Lorsque la raideur est présente, le recurvatum est inférieur ou égal à 5°, la raideur est absente dans 23% des cas.

### III - RADIOLOGIE

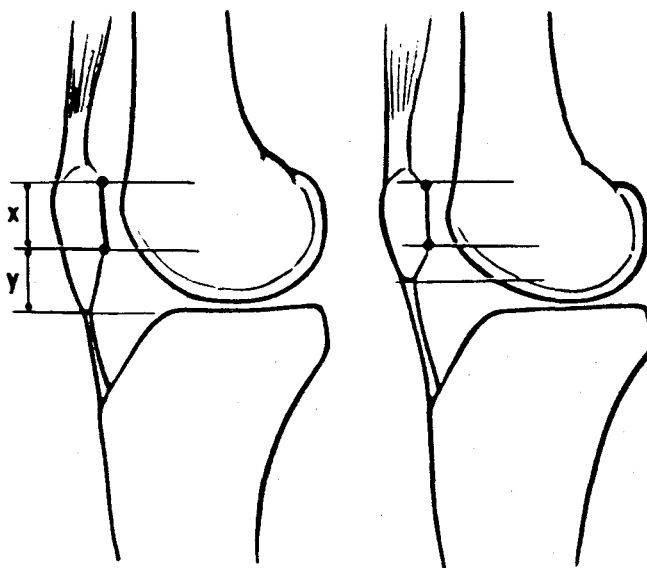
#### 1/ Hauteur rotulienne

L'indice est en moyenne à 0,91 ; il s'agit donc d'une population de rotules basses.

- . La proportion de rotules hautes (index > 1,2) est de 1%
- . La proportion de rotules basses (index < 0,8) est de 23%

Dans un certain nombre de cas, l'index rotulien ne tient pas compte des modifications de la pointe de la rotule. Une hypertrophie sans modification de la hauteur de la rotule "articulaire" tend à diminuer la longueur réelle du ligament rotulien tout en allongeant la longueur réelle de la rotule ; cette hypertrophie paraît plus fréquente dans la population des syndrômes rotuliens ; elle pourrait être un facteur de souffrance rotule.

Nous avons tenté de la quantifier par le rapport rotule articulaire (X) / rotule extra-articulaire (y) .



La valeur moyenne du rapport est 3.3. Il est supérieur à 2.5 dans 76% des cas : pas d'hypertrophie de la pointe de la rotule (indice rotulien à 0.91).

Il est compris entre 2.5 et 2 dans 19% : hypertrophie moyenne (indice rotulien à 0.87).

Il est inférieur à 2 dans 5% : hypertrophie majeure (indice rotulien à 0.83).

Il existe donc une bonne corrélation entre les hypertrophies de la pointe de la rotule et les rotules basses.

#### 2/ La trochlée

##### a) Type de trochlée

Nous avons éliminé les trochlées dysplasiques qui appartiennent au cadre des instabilités rotuliennes potentielles (IRP). Elles représentaient 7% des cas (3.5% de type I , 3.5 % de type II). Nous admettons dans ces cas que l'analyse des facteurs de souffrance rejoint l'analyse des facteurs d'instabilité de la rotule. Nous ne gardons qu'une population très pure de syndrômes rotuliens où il n'existe aucun signe en faveur d'une instabilité rotulienne.

- type A : 46%

- type B : 54%.

Les types de trochlée ont été corrélés avec :

- les douleurs pures : beaucoup plus fréquentes dans le type A que dans le type B

- l'instabilité subjective : plus fréquente en cas de type B

- les blocages rotuliens : pas de différence significative entre type A et B.

b) Saillie en mm :

+0.3 en moyenne (minimum : -4, maximum +5).

c) Profondeur en mm au niveau de la saillie :

4.8 en moyenne (elle est supérieure à la valeur des témoins).

Minimum 0, maximum 9 (répartition identique chez les témoins).

Pour apprécier la profondeur, nous n'avons retenu que la valeur en mm ; la valeur du rapport a été également calculée, mais il n'y a pas de différence significative entre les deux ; pour des raisons de simplification, nous ne conservons que la valeur en mm.

d) Angle trochléen sur la vue axiale à 30°

130° en moyenne (minimum 105°, maximum 150°). La valeur moyenne et la répartition sont identiques chez les témoins.

e) Rapport TE/TI sur la vue axiale à 30°

1.5 en moyenne (minimum 1, maximum 2.33).

f) Indice de hauteur trochléenne

103° en moyenne (minimum 95°, maximum 112°).

g) Subluxation rotulienne à 30°

- absente dans 94% des cas

- externe dans 6%

- pas de subluxation interne.

Au terme de cette étude, on peut individualiser deux populations tout à fait caractéristiques au sein de ces syndrômes rotuliens.

#### *Les trochlées creuses*

Se définissent par une profondeur ( au niveau de la saillie ) > 7 mm ; on les retrouve dans 25% des cas ; elles s'accompagnent de façon constante d'une saillie < + 1 mm.

On retrouve une proportion identique de types A et B. L'angle trochléen sur la radiographie à 30° est le même que la moyenne générale : 130°. Au contraire, l'angle trochléen au scanner, c'est à dire en extension est bas : 137° dans cette population ; c'est donc en extension que les caractéristiques de la trochlée creuse sont les plus nettes ; dans cette population la rotule est plutôt haute (indice à 0.94).

#### *Les rotules basses*

Nous avons étudié la population ayant un indice rotulien inférieur à 0.8 ; on retrouve 25% des types A et 25% des types B (la proportion entre les deux types est respectée).

Nous avons cherché à individualiser cette population par différents facteurs :

- l'angle trochléen sur la vue axiale est à 125° (138° pour les rotules non basses)

- la saillie est à -0.11 (+0.48 pour les rotules non basses)

- la profondeur au niveau de la saillie est identique : 4.8 (il en va de même pour l'angle trochléen au scanner et l'indice de hauteur trochléenne).

Au terme de cette étude radiologique, on peut isoler un certain nombre de facteurs remarquables et en particulier deux populations spécifiques de trochlées creuses et de rotules basses ; il n'y a pas de recoupement net entre ces deux populations.

#### IV - SCANNER

##### **1/ Pente du versant externe de la trochlée**

moyenne 21° ; valeur voisine chez le témoin ; différence significative avec les instabilités (13°).

##### **2/ TA.GT**

moyenne : 10.4 mm.

##### **3/ Antéversion fémorale**

Moyenne 17,9° ; chez le témoin, la valeur moyenne est 14.8°. Il existe de très importantes variations entre 0 et 45°.

Dans les valeurs basses (< à 10°), on retrouve :

- 23% des syndrômes rotuliens
- 35.6% des témoins.

Dans les valeurs hautes (> à 24°), on retrouve :

- 27.5% des syndrômes rotuliens
- 17% des témoins.

On peut donc noter pour les syndrômes rotuliens un déplacement de la répartition vers les valeurs extrêmes élevées.

##### **4/ Angle condyles-malléoles**

Moyenne 39,2° ; les valeurs sont très étalées de 12 à 65°. La valeur moyenne et la répartition sont identiques chez le témoin.

##### **5/ Rotation dans le genou**

Valeur moyenne : 4.4° (identique chez le témoin)

##### **6/ Angle trochléen en extension**

Valeur moyenne 141° (différence significative avec les témoins : 149.9°)

##### **7/ Bascule rotulienne**

Valeur moyenne 9.3° (pas de différence significative avec les témoins : 10.3°)

##### **8/ Etude de la subluxation rotulienne au scanner**

###### **a) En extension, quadriceps relâché :**

. Pas de subluxation dans 79% des cas : on retrouve des rotules plutôt basses (indice : 0.89), des

trochlées plutôt creuses (profondeur : 4.98), une fréquence identique des types A et B.

. Subluxation externe dans 21% des cas : le plus souvent la rotule est plus haute (indice : 0.98) et la trochlée moins creuse (profondeur : 3.8).

b) En extension, quadriceps contracté :

. A partir d'une rotule centrée (quadriceps relâché) :

- dans 40% des cas pas de modification.
- dans 60% des cas subluxation externe.

. A partir d'une rotule subluxée en dehors :

- dans 17% des cas pas d'aggravation
- dans 83% des cas aggravation de la subluxation externe.

c) En flexion :

On observe toujours une rotule centrée qu'il existe ou non une rotule subluxée en extension : il n'y a aucune rotule subluxée en flexion au scanner dans notre population.

d) Comparaison avec la subluxation radiologique à 30° de flexion

Dans 3 cas, il existe une subluxation externe sur la vue aérienne à 30°, il n'existe pas de subluxation au scanner à 0° ; il s'agit de 2 types B (dont 1 se rapproche d'une type II) et d'un type A (qui se rapproche d'un type I).

On retrouve un angle trochléen supérieur à la moyenne (sur la radio en vue axiale), une TA.GT élevée et une rotation dans le genou forte.

## V - L'ARTHROSCOPIE

A permis de mettre en évidence les lésions chondrales classées :

- en gravité croissante :

des lésions chondrales fermées,  
oedémateuses (cartilage dépressible au palpateur),  
fibrillaires (aspect spécifiquement arthroscopique)

des lésions chondrales ouvertes  
fissuraires ou exfoliante,  
fracture ostéochondrale,  
os sous chondral à nu

- Par leur localisation

rotulienne (VI, VE, crête médiane)

trochléenne

et leur niveau (partie haute, moyenne ou basse)

Les lésions chondrales sont présentes dans 59% des cas (ouvertes 24%, fermées 21%, présentes de nature non précisée 14%) ; elles sont absentes dans 41% des cas.

Les lésions sont situées (en % par rapport au nombre d'arthroscopies retrouvant une lésion) sur le versant externe de la rotule : 36%, sur la crête médiane : 39%, sur le versant interne : 42%, sur la trochlée : 17%.

Le signe de CASCELLS a été également recherché ; sa valeur est discutée.

On a pu individualiser des genoux présentant une pathologie de l'engagement bien visible par un abord supéro-externe avec des lésions chondrales à la partie inférieure de la rotule et à la partie supérieure de la

trochlée ; on retrouve dans ces cas, une très faible profondeur à la radiographie.

Lorsque le signe de CASCELLS est positif, les lésions chondrales sont plutôt situées sur le versant externe de la rotule et ces lésions chondrales sont plus fréquentes que dans l'ensemble des arthroscopies.

Lorsque le signe de CASCELLS est positif, on trouve un trouble de la dynamique fémoro-patellaire à la radiographie et au scanner dans un certain nombre de cas : subluxation rotulienne en extension aggravée par la contraction, pente externe de la trochlée faible, angle trochléen élevé, subluxation en flexion à 30°. Néanmoins toutes ces anomalies ne sont pas constantes et doivent être analysées avec prudence.

Les lésions du versant interne de la rotule et de la berge interne de la trochlée sont plus fréquentes dans les trochlées de type A (trochlée creuse, rotation dans le genou faible, bascule rotulienne faible, TAGT faible) ; toutes ces manifestations vont dans le sens d'un conflit fémoro-patellaire interne.

Au contraire, on retrouve des lésions externes de la rotule et de la trochlée dans le morphotype opposé, ce qui évoque plutôt une instabilité rotulienne potentielle.

Quand l'hydarthrose est retrouvée à l'examen clinique dans 60% des cas il existe une chondrite ouverte, dans 40% il n'existe pas de chondrite ouverte.

Quand il existe un point douloureux au niveau du versant externe de la rotule dans un cas sur deux on retrouve une lésion chondrale ouverte.

## VI - SCINTIGRAPHIE

Elles ont été réalisées par le Docteur AZZAR (Laboratoire de Biophysique Faculté de Médecine LYON-SUD). Il s'agit de scintigraphies au Technécium comportant :

- une épreuve dynamique : exploration du flash vasculaire et donc de l'hyper-vascularisation par l'étude de la fixation précoce à 15 minutes ; on réalise une courbe de fixation en fonction du temps.
- Une étude à un temps tardif qui apprécie le turn-over lent ; il semble s'agir de l'étude la plus intéressante, on réalise des comptages de face, de dos et de profil.

On étudie :

- . l'activité totale dans une zone définie
- . l'activité ponctuelle maximale
- . le rapport d'activité entre les deux genoux

l'interprétation de la scintigraphie est difficile. On a pu noter des hyper fixations au niveau de la TTA ou du cartilage de congugaison. Il n'est pas possible d'apprécier la fixation d'un point de vue morphologique (versant interne de la rotule ou insertion du vaste interne). Néanmoins, on peut dégager 30% de scintigraphies montrant une hyperfixation asymétrique très nette au niveau du genou symptomatique, dans ces cas on retrouve de façon significative :

- . un syndrome rotulien cliniquement sévère avec hydarthrose ;
- . une rotule basse
- . des lésions chondrales ouvertes

# HISTOIRE NATURELLE

## DES SYNDROMES ROTULIENS DOULOUREUX

### H. DEJOUR

Nous n'avons pas la prétention de décrire avec précision l'histoire naturelle des syndromes rotuliens douloureux, d'abord parce que le syndrome rotulien douloureux n'est pas une entité pathologique mais une entité clinique aux causes diverses et il doit bien y avoir plusieurs histoires naturelles. Nous avons, malgré tout, essayé de dégager quelques lignes de force à travers notre expérience de tous les jours et les réponses à un questionnaire (211 réponses sur 400) envoyés à des syndromes rotuliens "tout-venant" venus nous consulter et chez qui nous avons conseillé l'abstention chirurgicale. Nous avons bien entendu exclu de cette étude les instabilités rotuliennes potentielles qui se traduisent volontiers sur le plan clinique par un syndrome rotulien douloureux et dont nous avons déjà étudié l'évolution. Il nous semble que l'on peut distinguer sur le plan clinique trois types de syndromes rotuliens douloureux.

#### *1/ Le syndrome rotulien douloureux de l'adolescent et de l'adulte jeune*

Le début est progressif, sans cause apparente, il est bilatéral dans 30 % des cas, il touche, dans 70 % des cas, des sujets de sexe féminin.

#### *2/ Le syndrome rotulien douloureux de l'adulte mûr après 30 ans*

Ici le début est le plus souvent précis et rapporté à une activité physique qui dépassait la norme habituelle : course en montagne, marathon, bricolage le week-end à la maison, course cycliste). C'est ce que nous appelons le genou "forcé" car ces douleurs vont persister parfois très longtemps. Ce syndrome est le plus souvent bilatéral, il touche 60 % de femmes et 40 % d'hommes.

#### *3/ le syndrome rotulien post-traumatique*

Il débute après un choc direct précis sur la rotule. Il s'agit très souvent d'un accident de la circulation, d'un accident de travail et cette corrélation médico-légale doit toujours être présente à l'esprit.

## **I - LES TROUBLES ET LEUR EVOLUTION**

Les douleurs constituent la plainte principale, douleur en position debout prolongée, douleur en position assise prolongée, douleur à la montée des escaliers, à la descente, douleur à la course. L'instabilité subjective est le plus souvent présente mais toujours discrète. Enfin, des blocages, fugaces, sont très caractéristiques. Il existe parfois des accidents aigüs avec, sur des phénomènes de torsion, des douleurs internes vives qui peuvent même être suivies d'une hydarthrose.

## ***1/ L'évolution***

L'évolution est très variable. Dans un tiers des cas, ce syndrome disparaît en quelques semaines voire en quelques mois. Par contre, lorsqu'il est installé depuis plus d'un an, il semble particulièrement rebelle comme nous le montrent les réponses que nous avons obtenues par notre questionnaire. Notons immédiatement que nos 211 réponses se répartissent également entre les trois types cliniques que nous avons isolés et que les résultats sont en tous points semblables dans ces trois groupes ce qui nous a un peu surpris. Nous n'avons pris en compte que des syndromes rotuliens présents depuis plus d'un an, le délai moyen entre le début des troubles et la consultation était de 3 ans et le délai moyen entre la consultation et la révision par questionnaire était de 5 ans. Nous avons pu donc explorer l'évolution naturelle des syndromes rotuliens douloureux sur une dizaine d'années.

Nous leur avons posé des questions simples, basées sur l'influence des troubles dans la vie quotidienne, la vie sportive et leur demandant si depuis la consultation ils estimaient que leur état s'était amélioré, inchangé ou aggravé.

## ***2/ Influence des troubles sur la vie quotidienne***

Soixante pour cent des patients nous ont déclaré n'avoir aucune gêne dans la vie quotidienne et ceci quelque soit leur âge. Trente pourcent s'estiment peu gênés, les troubles n'entraînant aucune restriction, aucune prise d'antalgiques, par contre dans dix pourcent des cas la gêne a été jugée importante avec parfois nécessité de prendre des antalgiques.

## ***3/ Influence sur la vie sportive***

La vie sportive est beaucoup plus perturbée que la vie quotidienne. Sur 154 patients qui nous ont déclaré être sportifs avant l'apparition des troubles, 50 ont dû arrêter tous sports (33 %), 83 ont continué à pratiquer le sport (54 %) mais avec quelques difficultés et ils ont dû changer de sport ou alors abandonner la compétition. Seuls 21 patients ont continué à pratiquer le sport habituel avec des troubles minimes (13 %).

## ***4/ Appréciation subjective sur l'état du genou***

Depuis la consultation, très peu de patients s'estiment être guéris. Ils ne sont en effet que 12 %, par contre ils sont encore moins nombreux à trouver que leur état s'est aggravé (3 %). L'énorme majorité (85%) estime que leur état est identique sans aucune modification.

## **II - EVOLUTION LOINTAINE, PROBLEMES DE L'ARTHROSE**

Nos données objectives sont ici beaucoup plus faibles. Nous avons vu que les troubles étaient en grande partie créés par la pratique sportive. L'âge venant, ces sujets prennent leur parti de cette limitation de leur activité et à ce moment là, dans la plupart des cas, la gêne devient tout à fait tolérable et même minime.

Le problème le plus important est de savoir s'il existe une évolution vers l'arthrose. Nous avons bien observé, chez nos patients les plus âgés, quelques remodelés sur la vue axiale, soit externes, soit



internes, soit le plus souvent globaux. Mais nous n'avons jamais constaté de véritable arthrose avec pincement net de l'interligne. Par ailleurs, dans nos arthroses fémoro-patellaires opérées, nous n'avons guère retrouvé d'antécédents de syndromes rotuliens, ou, lorsque nous les avons retrouvés, nous avons pratiquement toujours trouvé des stigmates de la dysplasie luxante faisant penser qu'il s'agissait là non pas d'un syndrome rotulien douloureux mais d'une instabilité rotulienne potentielle.

### III - CONCLUSION

Nous pouvons dire que l'évolution vers l'arthrose des syndromes rotuliens est très peu probable, notre conviction est même qu'elle n'existe pas, à part peut-être quelques rotules basses que l'on retrouve avec une particulière fréquence dans les arthroses fémoro-tibiales internes.

## SYNDROMES ROTULIENS ET SECTION DE L'AILERON EXTERNE

J. PEYROT

La section de l'aileron externe de la rotule est une intervention pratiquée de longue date, soit qu'il s'agisse d'une instabilité objective, associée alors à d'autres gestes, soit qu'il s'agisse de syndromes rotuliens douloureux, alors réalisée isolément ou associée à une médialisation de la tubérosité tibiale antérieure, ou à une plastie du vaste interne.

La technique opératoire a toujours été identique : le malade est installé en decubitus dorsal ; un garrot est gonflé à la racine de la cuisse, celle-ci reposant sur un support à ménisques.

L'incision cutanée est latéro-rotulien externe. La section de l'aileron externe se fait de bas en haut, libérant les fibres les plus inférieures ce qui permet déjà une médialisation appréciable de la rotule. La section se poursuit sur le bord externe de la rotule sans toucher aux fibres d'insertion du vaste externe. La synoviale est, dans le même temps, largement ouverte afin de permettre l'exploration articulaire. La fermeture ne concerne que les plans sous cutané et cutané après hémostase soigneuse sur un redon aspiratif intra-articulaire.

L'appui immédiat est autorisé sans attelle. Une attelle de repos en flexion à 30° est nécessaire. La récupération des amplitudes articulaires commence dès le lendemain.

Dans la série des patients revus, la section de l'aileron externe s'est faite par arthroscopie seulement dans 2 cas, ce qui ne permet pas de comparer les résultats entre arthrotomie et arthroscopie.

### I - MATERIEL et METHODE

35 dossiers complets ont été revus, ce qui représente 38 genoux. Dans tous les cas, il s'agit de syndromes rotuliens où l'élément douloureux domine. Les 35 patients ont été examinés. Pour chacun d'eux, une fiche est remplie comprenant une partie "symptômes", une partie examen clinique et une partie radiographique. Le scanner des membres inférieurs a été réalisé 3 fois avant l'intervention et 6 fois après.

- Cette étude concerne 21 femmes et 14 hommes.
- L'âge moyen au moment de l'intervention est de 30 ans avec des extrêmes de 13 à 61 ans.
- L'âge moyen au moment de la révision est de 37 ans avec des extrêmes de 19 à 70 ans.
- 27 fois le syndrome rotulien est primitif (71% des cas) (bilatéral 17 fois), 11 fois il est post-traumatique et unilatéral.
- Le recul de l'intervention par rapport au début des troubles est de 5 ans en moyenne avec des extrêmes de 1 à 17 ans.
- Le recul de l'intervention par rapport à la révision est de 6 ans en moyenne avec des extrêmes de 1 à 13 ans.

- Sur 35 patients, 23 étaient sportifs avant les troubles, 14 l'étaient encore avant l'intervention, 16 ont repris le sport après l'intervention. 14 sportifs ont repris le même sport au même niveau, 1 a pu reprendre mais a arrêté pour un problème cervical, 2 ont dû changer de sport et 6 ont arrêté le sport à cause du genou.
- Parmi les antécédents extra-rotuliens, 2 ménisectomies internes ont été réalisées.
- Parmi les antécédents rotuliens, on ne retient qu'une fracture non déplacée de rotule traitée orthopédiquement et 3 patella bipartita.
- Le cliché radiographique de profil strict n'a permis de définir le type de trochlée que 34 fois (défaut de l'incidence) : 14 fois la trochlée est de type A, 16 fois elle est de type B, 4 fois de type I.

## II - RESULTATS

### 1/ Résultats fonctionnels

#### a) Instabilité subjective

Présente 21 fois avant l'intervention, elle n'est signalée que 10 fois après. Dans la classification ARPEGE elle n'est jamais cotée inférieure à 7. Le gain est de 53% soit 1 patient sur 2.

#### b) Douleurs

. *Dans les escaliers* : que ce soit à la montée ou à la descente, 32 patients souffraient avant l'intervention (84% des cas), 23 souffrent après (60% des cas). Le gain est faible (29%) soit moins d'1 patient sur 3. Par contre l'amélioration progressive s'obtient dans 69% des cas soit plus de 2 patients sur 3 alors que l'aggravation est toujours possible (17% des cas).

. *En station assise prolongée* : 25 patients souffraient avant l'intervention (66%), 16 souffrent après, 9 fois les douleurs disparaissent et 1 patient sur 3 est soulagé.

. *En station debout prolongée* : 15 patients souffrent avant l'intervention, 11 après. Le gain n'est que de 27% soit moins d'1 patient sur 3.

#### c) Blocages rotuliens

Présents dans 50% des cas, ils disparaissent 11 fois sur 18 soit dans 61% des cas. Près de 2 patients sur 3 sont satisfaits.

#### d) Le gonflement

Signalé 15 fois avant l'intervention, il n'est retrouvé que 9 fois après, 40% des patients sont améliorés ce qui a son importance car l'hydarthrose peut à elle seule pénaliser un résultat.

### 2/ Résultats anatomiques

#### a) Morphotype

La répartition du morphotype répond à celle de la population normale : 16 genoux normo-axés, 10 genoux en varus, 12 genoux en valgus.

#### b) L'angle du pas

Il est soit normal, soit discrètement externe, toujours inférieur à 25°.

#### c) Le recurvatum

Il est présent 15 fois, toujours symétrique et inférieur à 15°.

#### d) Les points douloureux rotuliens

Ils se situent :

- . 14 fois sur le versant interne
- . 2 fois sur le versant externe
- . 8 fois sur les versants interne et externe

10 fois il n'y a pas de point douloureux rotulien.

e) Gestes associés

- . La section de l'aileron externe est réalisée de façon isolée 21 fois.
- . La chondrectomie est associée 7 fois.
- . La plastie du vaste interne 5 fois.
- . La patellectomie verticale externe 3 fois.
- . La ménissectomie interne 2 fois, dont 1 ménisque est sain.

f) Lésions chondrales

- . Elles sont absentes 19 fois : dans 14 cas, le syndrome rotulien est primitif.
- . 5 fois les lésions chondrales sont fermées de type oedémateux.
- . 14 fois elles sont ouvertes : de type fissuré 11 fois et ulcéré 1 fois.
- . 3 fois le type n'est pas précisé.

Le siège n'est précisé qu'à 15 reprises, 8 fois le versant externe, 4 fois le versant interne et 3 fois versant interne et versant externe.

g) La rééducation

Elle est longue et difficile chez 5 de ces patients mais aucune rotule basse iatrogène liée à cette rééducation n'est à déplorer.

h) Aucune complication grave n'est apparue. 2 échecs ont conduit à 2 reprises opératoires par une médialisation de la tubérosité tibiale antérieure dont l'appréciation du résultat est encore difficile du fait du peu de recul de ces 2 reprises.

i) Aucune arthrose fémoro-patellaire ni fémoro-tibiale n'est retenue.

### 3/ Résultats globaux

a) Résultat subjectif

Il est bon ou excellent dans 63% des cas

- . 10 patients sont très satisfaits
- . 14 patients sont satisfaits

Il est moyen ou mauvais dans 37% des cas :

- . 10 patients sont déçus
- . 1 patient est mécontent.

b) Résultat fonctionnel global

Il est satisfaisant dans 65% des cas :

- . 18 excellents résultats
- . 7 bons résultats

Il est non satisfaisant dans 35% des cas :

- . 5 moyens résultats
- . 8 mauvais résultats.

c) Résultat objectif

Il tient compte du résultat subjectif et du résultat fonctionnel global ce qui explique que les chiffres sont inférieurs quant aux bons résultats car le résultat subjectif vient pénaliser le résultat fonctionnel global lorsqu'il s'agit de sportifs (4 cas).

Au total : les résultats satisfaisants, 13 excellents et 10 bons, totalisent 60% des cas. Les résultats non satisfaisants, 9 moyens et 6 mauvais, totalisent 40% des patients.

## IV - DISCUSSION

Les critères discutés en fonction du résultat ne le sont qu'à partir du résultat objectif. Seuls sont discutés les paramètres qui peuvent jouer un rôle dans l'argumentation de l'indication.

### **1/ L'âge à l'intervention**

70% des bons résultats s'obtiennent si le geste est effectué avant l'âge de 30 ans. Au delà de 30 ans, 46% des patients seulement sont améliorés.

### **2/ Le type de syndrome rotulien**

La section de l'aileron externe est préférable dans les syndromes primitifs où le chiffre des bons résultats est de 66%, alors que dans les syndromes post-traumatiques 45% des patients sont améliorés.

### **3/ Le morphotype**

Il existe une différence significative selon le type de morphotype. Si les sujets normo-axés ou en valgus rejoignent les résultats globaux avec respectivement 50 et 58% de bons résultats, le sujet en varus réagit mieux à la section de l'aileron externe puisque 80% de ces sujets ont un bon résultat. Il est curieux de noter que tous les varus sauf 1 présentent une trochlée de type B alors que les trochlées de type A sont en majorité dans les valgus.

### **4/ Le recurvatum**

80% des sujets qui présentent un recurvatum ont un bon résultat contre 47% dans la population globale. Mais s'agit-il d'un bénéfice de l'intervention ou plutôt de l'absence de raideur des muscles postérieurs ?

### **5/ Les gestes associés**

a) La patellectomie verticale externe ou patelloplastie externe pratiquée dans les cas de patella bipartita reste un geste très favorable.

b) La plastie du vaste interne ne modifie pas le résultat fonctionnel ni sur la stabilité subjective, ni sur la douleur, ni sur le blocage rotulien, ni sur l'hydarthrose. Celle-ci a toujours été réalisée dans des types B de trochlée, 1 seule fois pour corriger une dysplasie du vaste interne alors que la notion d'instabilité n'est pas retrouvée. Aucune de ces plasties internes n'a été réalisée sur des lésions chondrales du versant externe de la rotule.

c) La chondrectomie ne modifie pas le résultat fonctionnel global ni sur la stabilité subjective, ni sur la douleur et reste un geste sûrement inutile mais sûrement pas nocif.

### **6/ Les lésions chondrales**

- La chondromalacie pénalise le résultat puisque de 63% de résultats satisfaisants on passe à 41% lorsqu'elle est ouverte. Le siège de celle-ci a une importance puisque les bons résultats objectifs s'obtiennent dans 70% des cas lorsque le siège se situe sur le versant externe de la rotule.

- Il n'existe aucune corrélation entre la chondromalacie et les suites opératoires (1 seul cas de chondromalacie ouverte sur les 5 suites difficiles).

- Il n'existe aucune corrélation entre le siège de la chondromalacie et le point douloureux sur la rotule.

- Il n'existe aucune corrélation entre la chondromalacie et le type de trochlée.

### **7/ Le type de trochlée**

Parmi les 3 types de trochlées figurant dans cette série, seul le type I est plus favorable que les autres à la section de l'aileron externe avec 75% de bons résultats. Le type B est très légèrement plus favorable (61%) que le type A (57%). L'analyse du type de trochlée en fonction du résultat sur chaque symptôme permet de dégager certaines notions pratiques :

- Sur la stabilité subjective : même si curieusement l'instabilité est plus fréquente dans le type A (71%) que

dans le type B (44%), ceci peut être parce que le type A peut être proche du type I, le gain global dans chacun des types est identique soit 50%.

- Sur la douleur dans les escaliers, le type A est moins douloureux (78%) que le type B (94%). La douleur est soulagée dans 43% des types B, on ne gagne pas sur la douleur dans le type A (12% de gain).
- En station assise prolongée, la douleur est identique chez les A et les B. L'amélioration peut se faire dans 40% des types A. On ne gagne pas dans le type B. S'agit-il d'un effet de décompression plus net dans le type A, à priori avec une rotule prisonnière dans une trochlée plus serrée ?
- En station debout prolongée, l'amélioration est nulle quel que soit le type de trochlée.
- Les blocages rotuliens sont aussi fréquents dans chacun des deux types. Le gain est identique ; 2 patients sur 3 sont guéris des blocages. Les blocages rotuliens sont fortement corrélés à l'instabilité dans le type A (70% des cas) et ne le sont pas dans le type B (45% des cas).
- L'hydarthrose est nettement améliorée dans le type B (91% de gain) alors qu'elle ne l'est peu ou pas dans le type A (33% de gain).

#### **8/ Rotules basses et rotules abaissées**

- 2 patients soit 3 genoux présentent une rotule basse congénitale avec un syndrome rotulien pur. Dans les 3 cas, le geste est insuffisant et inefficace soit qu'il s'agit d'une trochlée haute, soit que la SAE a décompensé une subluxation interne ce qui est confirmé sur le scanner post-opératoire.
- 7 rotules ont été abaissées. L'abaissement va de 0,08 à 0,35 ; sachant que 0,10 correspond à un abaissement de 3 mm, l'abaissement maximal fut de 11 mm. Parmi ces 7 rotules, 3 seulement peuvent être qualifiées de rotule basse iatrogène puisque dans 3 cas la hauteur est inférieure à la barre minimale de 0,8. 2 rotules sont franchement basses et dans les 2 cas il y a eu un geste associé à la SAE soit une chondrectomie, soit une patelloplastie externe. 4 rotules abaissées ont donné un moyen ou mauvais résultat ; 1 seule fois l'abaissement peut être mis directement en cause comme seul élément objectif, alors que la hauteur rotulienne reste dans la fourchette normale. Il existe une corrélation entre l'abaissement de la rotule, la chondromalacie ouverte et le résultat objectif puisque les 4 moyens ou mauvais résultats ont tous une chondromalacie du versant interne et de la crête médiane pour laquelle une chondrectomie a été pratiquée.

#### **9/ Hauteur et profondeur de trochlée**

- Seul le type B est favorable à la SAE lorsque la trochlée est haute.
- Quel que soit le type de trochlée, A ou B, la trochlée creuse est améliorée par la SAE et ce, 12 fois sur 15.
- Il n'existe aucune corrélation entre hauteur de trochlée et profondeur de trochlée, sauf dans le type A lorsque la saillie est franchement négative (inférieure ou égale à -2mm).

#### **10/ Bascule et subluxation**

La section de l'aileron externe isolée sans section de la terminaison du vaste externe n'a pratiquement aucun effet de médialisation de la rotule en extension. Par contre, elle recentre une rotule subluxée en flexion : les 4 subluxations externes ont été corrigées. A 10 reprises, le cliché en vue axiale en flexion montre l'apparition d'une subluxation interne en flexion. Celle-ci peut être péjorative dans 8 cas lorsque le centrage initial et normal voire même déjà interne.

## **V - CONCLUSION**

La section de l'aileron externe peut être un geste efficace. Son action est surtout marquée sur les

# RESULTATS DU TRAITEMENT DES SYNDROMES ROTULIENS PAR TRANSPOSITION DE LA TUBEROSITE TIBIALE ANTERIEURE ET SECTION DE L'AILERON EXTERNE

O. GALLAND - J. PEYROT

## I - INTRODUCTION

Nous avons regroupé tous les cas où il n'y avait pas d'instabilité rotulienne objective. Les patients se plaignaient de douleurs, de blocage, parfois d'instabilité subjective, mais on ne retrouvait jamais dans les antécédents de luxation vraie de la rotule. Il n'y avait jamais de fracture ostéochondrale, le signe de smillie était négatif. Nous avons regroupé 125 cas selon ces critères et notre propos est de voir si les résultats sont différents suivant qu'il s'agissait en fait d'une instabilité rotulienne potentielle (IRP) avec dysplasie trochléenne (46 cas) ou d'un syndrome rotulien banal (trochlée de type A et B) (79 cas).

## II - MATERIEL ET METHODE

Nous avons étudié tout d'abord les syndromes rotuliens purs sans dysplasie trochléenne : il s'agit d'une série de 96 patients qui ont eu une section de l'aileon externe (S.A.E.) et une transposition de la tubérosité tibiale antérieure (T.T.A.) pour syndrome rotulien.

- 79 patients ont été revus soit un taux de révision de 82 %.

- 70 patients, ce qui représente avec les cas bilatéraux 79 genoux, avaient un dossier suffisamment complet pour être étudié par une analyse statistique.

L'âge moyen des patients était de 32 ans : les plus jeunes avaient 15 ans, les plus âgés 55 ans. La majorité des patients (51 %) moins de 26 ans. Le recul, par rapport à la révision, est de 1 à 18 ans. Le recul moyen est de 8 ans et 10 mois. La majorité (60%) ont un recul supérieur à 9 ans.

Le délai entre le début des troubles et l'intervention est de :

- moins de 5 ans pour 60 % des patients,

- plus de 10 ans pour 28 % des patients.

Sex ratio : - femmes : 73 %

- hommes : 27 %

comme pour tous les syndromes rotuliens étudiés.

Sport : 65 % des patients étaient sportifs et 1/3 des sportifs l'étaient en compétition avant les troubles. 27 % seulement l'étaient avant l'intervention.

Gestes antérieurs :

- 7 patients avaient eu une méniscectomie interne,

- 4 patients avaient eu une méniscectomie externe.

Les symptômes n'avaient pas été améliorés.

2 patients avaient déjà eu un geste pour un problème rotulien :

- 1 fois chondrectomie isolée,
- 1 fois arthroscopie diagnostique.

La distribution du morphotype frontal était la suivante :

Valeurs des sujets témoins :

- valgus : 34,4 %
- varus : 33 %
- normo axé : 34,1 %
- valgus : 23%
- varus : 43%
- normo axé : 34%

Sur le plan **sagittal** : sans recurvatum : 45 %

- 40 % présentaient un recurvatum modéré de 5 à 10°
- 15 % présentaient des valeurs supérieures à 10° allant jusqu'à 20°.

Tous ont eu une médialisation de 5 à 20 mm, en moyenne de 10 mm, associée à une section de l'aileron externe.

Les gestes associés :

- abaissement 1 fois 5 mm,
- avancement 9 fois 5 mm,
- slocum 11 fois,
- chondrectomie 14 fois,
- méniscectomie interne 5 fois,
- plastie du vaste interne 4 fois.

Une lésion cartilagineuse a été retrouvée dans 56 % des cas. Un quart de ces patients présentaient une lésion chondrale ouverte : surtout fissuraire (2 fois l'os sous chondral à nu).

La rééducation a été facile dans 66 % des cas, difficile dans 33 %.

Une seule mobilisation sous anesthésie générale a été nécessaire. On constate 2,3 % de phlébite, pas de sepsis, pas de reprise chirurgicale.

### III - TYPE DE TROCHLEE

La répartition dans notre série est très superposable à celle de l'étude prospective globale des syndromes rotuliens.

TYPE	Notre série	Série complète (cas opérés + non opérés)
A	32%	32%
B	51%	52%
I	14%	10,6%
II	3%	4%
III	0%	0,5%



Cette distribution s'oppose à la série témoin :

Série témoin

A = 50 %

B = 48 %

I = 2 %

et aux IRP à trochlée dysplasique par définition.

L'étude de 46 patients appartenant aux IRP confirme notre analyse. Ces 46 patients ont eu exactement la même intervention que les syndromes rotuliens.

Les éléments qui les différencient totalement sont :

l'instabilité perçue par le malade et présente dans 100% des cas contre 43 % des cas dans les syndromes rotuliens et la répartition des types de trochlée.

Tous les symptômes douloureux dans les escaliers, le cinéma, les pseudoblocages sont identiques.

Le résultat sur l'instabilité est totalement différent dans les deux groupes, totalement identique sur les syndromes douloureux.

Aussi présentons-nous des résultats en fonction de cette nouvelle série et nous préciserons chaque fois qu'il existe des différences entre les deux groupes. En l'absence de précision, les résultats sont comparables.

#### IV - RESULTATS

##### 1/ Guérison des symptômes

	Pré-opératoire	A la révision	Guérison
Instabilité sans précision : . syndromes	48 %	25 %	23%
.I.R.P.	100 %	2 %	98%
Douleurs dans les escaliers	83 %	34 %	49%
Cinéma	65 %	32 %	33%
Pseudoblocages	52%	10 %	42%
Gonflement : . syndromes	50%	18 %	32%
.I.R.P.	74%	26 %	48%

Le gonflement est parfaitement corrélé à l'existence d'une hydarthrose objective et bien corrélé à l'existence de lésions chondrales.

Une preuve supplémentaire est apportée par l'étude des I.R.P.

	I.R.P.	Syndromes rotuliens
Lésion chondrale	68 %	56 %
Lésion chondrale ouverte / lésion chondrale	50 %	25 %

Cela peut s'expliquer par "l'instabilité", l'augmentation du déséquilibre fémoro-patellaire entre syndrome rotulien et I.R.P.

## **2/ Résultat subjectif global**

78 % des sujets opérés pour syndrome rotulien sont satisfaits ou très satisfaits. 22 % sont déçus ou mécontents.

Dans les I.R.P, les résultats sont supérieurs et atteignent 90 % de bons résultats, mais ceci provient du gain sur l'instabilité, l'amélioration objective sur les symptômes douloureux étant la même dans les deux populations.

## **3/ Résultat sur le sport**

Avant les troubles	Avant l'intervention	Après l'intervention
65 % de sportifs	25 %	46 %

et donc un cas sur deux a pu reprendre le sport. Les IRP sont moins gênées pour le sport en pré-opératoire. L'amélioration se fait dans les mêmes proportions.

Notons que ceux qui ont repris le sport présentent parfois des éléments douloureux au sport et se déclarent alors seulement satisfaits au lieu de très satisfaits alors que dans la vie courante le résultat est en tout point excellent.

## **4/ Corrélations**

### **a) Selon l'âge**

Le résultat est incontestablement meilleur avant 25 ans qu'après 30 ans.

### **b) Selon le type de syndrome rotulien**

Statistiquement les résultats ne sont significativement pas supérieurs lorsque le syndrome rotulien est primitif et non post-traumatique.

L'analyse statistique permet de dégager néanmoins, une tendance montrant les meilleurs résultats des syndromes primitifs.

TABLEAU : résultat objectif

	Syndrome primitif	Syndrome secondaire
Excellents et bons résultats	68	47
Médiocres et mauvais résultats	32	53

c) Résultat en fonction du morphotype dans le plan frontal

Pas de signification statistique mais lorsque le résultat est médiocre ou moyen, les patients présentent un valgus dans 55 %. Ceci est, nous le verrons, totalement corrélé au type de trochlée.

d) Il n'y a aucune différence de résultat quelque soit le geste associé.

e) La différence des bascules et sublaxations pré et post opératoire n'est pas significative.

La plastie du vaste interne peut entraîner de fortes sublaxations internes.

Nous ne disposons pas de scanner permettant d'étudier la dysplasie du vaste interne pour beaucoup de nos syndromes rotuliens mais nous savons par l'étude générale qu'elle n'existe pas dans ce groupe. Ceci montre que ce geste est abusif dans les syndromes rotuliens et est loin d'être anodin. L'existence d'une dysplasie du vaste interne dans les IRP fait que ce groupe tolère beaucoup mieux ce geste que les syndromes rotuliens.

f) Rôle des lésions cartilagineuses

La chondrectomie est sans intérêt, mais il faut noter qu'elle a été réalisée face à une lésion chondrale ; plus fréquente dans les syndromes post-traumatiques, les I.R.P.

Ces lésions siègent en majorité sur le versant interne et la crête médiane.

Le résultat semble moins bon lorsque les lésions sont ouvertes mais ceci n'est pas statistiquement significatif.

g) Rôle de la hauteur rotulienne

On a abaissé significativement la rotule de 26 % des patients de façon non désirée. Le résultat n'est pas changé par un abaissement et peut même être amélioré alors que ce geste représente la seule modification objective induite par l'intervention. Mais si l'index rotulien est inférieur en post opératoire à 0,6 le résultat est mauvais. Lorsque les suites sont difficiles on abaisse dans 20% de cas de plus, ceci existe principalement quand la rééducation est difficile lorsqu'il existe une algodystrophie post opératoire même minime. L'abaissement non désiré qui est de 4 à 5 mm en moyenne peut atteindre 9 mm et c'est dans ce dernier cas où l'on trouve un mauvais résultat. L'amélioration de nos techniques de rééducation, la disparition du plâtre en extension en post-opératoire contribuent dans nos cas les plus récents à la disparition de cet abaissement iatrogène de même sur le plan technique, une longue baguette de TTA. L'existence d'une chondrite n'est pas corrélée à l'abaissement.

h) Il n'y a pas de corrélation entre :

- le résultat et la lésion,
- le résultat et les paramètres morphologiques, de la trochlée pris isolément.

Quant la rotule est recentrée par l'opération le résultat est meilleur.

#### i) Résultat et arthrose

- l'arthrose *fémoro tibiale interne* est présente dans 4 % des cas. Elle est indépendante d'un geste sur le ménisque interne. Elle survient après 40 ans après 10 ans d'évolution, plus rapidement si le sujet est plus âgé. Elle est modérée. On peut se demander si il n'y a pas eu ici une erreur de diagnostic avec confusion d'une méniscose interne avec un syndrome rotulien ?
- Nous n'avons retrouvé qu'un cas d'arthrose *fémoro tibiale externe* à type de remodelé, pas de lésion du ménisque externe dans les antécédents.
- Des modifications de la fémoro-patellaire ont été noté dans 7 % des cas :
- Interne plus qu'externe traduisant une hypertransposition ou une transposition abusive de la TTA avec TA.GT normale.
- Il s'agit plutôt d'un remodelé, exceptionnellement d'arthrose chez les sujets après 45 ans. Aucun facteur n'a pu être mis statistiquement en évidence pour expliquer cette arthrose.

#### 4/ **Résultat en fonction du type de trochlée**

Résultat global pour la douleur, en fonction du type de trochlée : il est meilleur dans les types B et II que dans les types A et I mais ceci n'est pas significatif. Cette tendance se vérifie pour tous les symptômes participant à la constitution de la douleur.

Le résultat sur la stabilité est bon dans le type A, parfait dans les type I et II, médiocre dans le type B.

L'élément le plus discriminant de notre série est l'analyse du résultat sur la douleur en fonction de type de trochlée.

Si le type A et le type I ne peuvent objectivement prétendre à une amélioration, le type B peut être amélioré avec un gain moyen de 30%.

Ainsi un sujet côté 6-7 pour la douleur dans la cotation Arpège peut espérer passer à 9 après l'intervention, si il a une trochlée de type B.

Le type A s'oppose au type B dans la morphologie dans le plan frontal avec une minorité de varus (7,7 %) contre 42,4 % dans le type B. L'on a vu que les mauvais résultats comportaient 55 % de valgus.

VALGUS : Type A = 46,2 % type B = 27,3 %.

L'antéversion fémorale des types A est égale à celle des témoins et s'oppose à celle des types B et I plus élevée.

Dans les excellents résultats sur la douleur, le type B est totalement majoritaire.

TABLEAU : les pourcentages exprimés sont comparés au pourcentage que représente chaque type de trochlée dans notre population de syndromes rotuliens.

TYPE	POPULATION	Sur 100% de succès complets sur la douleur	Sur 100% de succès significatifs
Type A	32 %	0 %	19 %
Type B	51 %	71 %	49 %
Type I	14 %	15 %	26 %
Type II	3 %	14 %	7 %

On peut noter qu'il n'existe pas dans notre série d'échec sur l'instabilité dans les types I et II.

## V - DISCUSSION

Ce qui caractérise nos résultats lorsque nous leur appliquons à posteriori, la grille d'analyse que nous présentons (en fonction des types de trochlée). C'est d'une part la très grande différence sur la qualité des résultats obtenus dans les cas où nous avons noté une dysplasie de la trochlée (IRP) et les syndromes rotuliens douloureux sans dysplasie de la trochlée. Il faut noter que nos bons résultats dans les IRP sont beaucoup plus liés à l'amélioration de la stabilité qu'à l'amélioration du syndrome douloureux.

D'autre part, l'analyse des résultats en fonction des deux types de trochlée A et B que nous considérons comme normaux montrent que le geste employé TTA + SAE est favorable au moins dans de nombreux cas dans les trochlées de type B, il semble complètement inadapté dans les trochlées de type A.

La deuxième notion importante qui se dégage est que à côté de succès indiscutables, il existe un pourcentage de cas très important de résultats non satisfaisants (22%). Ces derniers nous semblent provenir d'une mauvaise analyse des facteurs de souffrance. Nous venons d'étudier le cas particulier des trochlées de type A pour les IRP et les trochlées de type B, il nous semble que la majeure partie de nos échecs est liée pour les IRP à la méconnaissance d'une dysplasie du VI nécessitant une plastie du VI stabilisatrice voir au contraire pour certaines IRP et surtout les syndromes rotuliens à une plastie du VI inutile et même nocive.

Compte tenu de la technique opératoire employée (TTA+SAE) c'est bien évidemment les hypertranspositions ou les transpositions abusives sur TAGT normales qui ont fourni des douleurs résiduelles par conflit fémoro-patellaire interne ou par abaissement non voulu de la rotule. Remarquons cependant qu'un abaissement discret de la rotule ( 0,8) peut s'accompagner d'un excellent résultat.

# ANALYSE D'UNE SERIE DE 21 OSTEOTOMIES DE DEROTATION POUR SYNDROME ROTULIEN

O. GALLAND - J. PEYROT

21 ostéotomies de dérotation tibiale ont pu être exploitées. Il s'agissait de syndromes rotuliens primitifs, dans tous les cas, excepté un. 6 cas ont eu une valgisation associée. Les cas les plus anciens remontent à 1975. Notre recul maximal est de 8 ans. L'intervention n'a été pratiquée que lorsqu'il existait une torsion tibiale externe élevée avec un angle du pas externe.

A partir de 1980, des scanners systématiques ont été réalisés. Ils ont permis de constater l'existence d'une torsion tibiale externe élevée  $> 50^\circ$  + ou - associée à une antéverson fémorale élevée. 1 seule fois la dérotation s'est faite sur des torsions proches de la normale. L'index fémoro-tibial était, sauf 1 fois, est toujours supérieur à  $25^\circ$  voire  $30^\circ$ . La dérotation moyenne annoncée est de  $15^\circ$ , maximum  $25^\circ$ . La dérotation moyenne constatée est inférieure de  $5^\circ$  à  $7^\circ$ . Toute dérotation s'accompagne d'une transposition de la tubérosité tibiale antérieure de 10 mm pour  $25^\circ$ .

Dans nos cas, la TA.GT est normale. Ceci doit rendre prudent pour l'importance de la dérotation, car une TA.GT inférieure à 4 s'accompagne de signes traduisant l'hypertransposition, le résultat étant soit mauvais d'emblée, soit progressivement compromis par le conflit interne. Ceci explique certains de nos échecs.

Sur 21 patients, 13 ont un bon ou très bon résultat. 8 n'ont pas été améliorés ou ont été aggravés.

Nous avons retrouvés quatre causes d'échec :

- l'hypertransposition interne de la tubérosité tibiale antérieure.
- L'insuffisance du geste et il faut noter qu'une grosse rotation dans le genou risque de faire perdre en grande partie le bénéfice de l'intervention si la dérotation est trop faible.
- Le type A de trochlée est un mauvais terrain également pour la dérotation. On y retrouve nos échecs alors qu'aucun autre élément ne se dégage.
- Les genoux multiopérés restent une source d'échec, la dérotation marche d'autant mieux qu'elle est faite de première intention.

## En conclusion

Il nous semble que les ostéotomies de dérotation tibiale peuvent être proposées lorsque la torsion tibiale externe est élevée ( $> 42^\circ$ ) avec un index fémoro-tibial supérieur à  $30^\circ$ . Il est indispensable, pour éviter une hypertransposition tubérositaire, d'associer à la dérotation une latéralisation de la TTA (10 mm par  $25^\circ$ ). Une forte rotation dans le genou impose une dérotation d'au moins  $20^\circ$  car les pertes constatées au scanner entre le pré-opératoire et le post-opératoire font craindre qu'un geste timide, gomme le bénéfice de l'opération au niveau du genou.

L'angle du pas doit être franchement externe. C'est dans ces cas où une coupe scanner sous malléolaire est intéressante, car en cas de faible angle du pas la cheville a du mal à s'adapter (1 cas).

## PLICA MEDIO-PATELLAIRE

Ph. NEYRET - F. PERAULT

Notre étude comprend 51 malades ayant subi la résection isolée d'une plica médio-patellaire sous arthroscopie. 37 de ces malades ont été revus avec un recul minimum de 12 mois et un recul moyen de 28 mois.

### I - CLINIQUE

- L'âge est très variable (13 à 51 ans). La moyenne est cependant basse (25,6 ans).

- 77% des malades sont des sportifs.

- Près de la moitié des malades (49%) signalent une **notion de traumatisme** dans les antécédents. Ce chiffre, bien que plus faible que celui retrouvé dans certaines séries (BOUVARD, de la CAFFINIÈRE), reflète une vraisemblable origine inflammatoire qui peut amener le repli synovial (donnée anatomique normale et courante) à devenir une plica pathologique. Les deux types d'accidents les plus fréquemment retrouvés sont : l'entorse du genou (31%) et le choc direct sur le genou (12%).

- **Les signes d'appel** de la plica ne sont pas spécifiques :

. La douleur interne est retrouvée dans 80% des cas. De siège variable elle oriente vers une pathologie méniscale ou rotulienne.

. Blocages et instabilité sont signalés dans 55% des cas.

La sensation de blocage est difficilement interprétable, elle peut correspondre soit à des accrochages rotuliens, soit à des "ressauts" typiques de la plica pour certains (BROUKHIM et HARDAKER).

- **Les signes d'examen** : ils sont en accord avec les conclusions de nombreux auteurs :

. L'hydarthrose est présente dans la moitié des cas. Elle peut, soit être le fait d'un état inflammatoire engendré par la plica, soit plus sûrement, de la pathologie chondrale associée.

. La palpation douloureuse de la plica reconnue par le malade pourrait être considéré comme pathognomonique, c'est seulement dans 10 cas (20%) que ce seul diagnostic était retenu pour poser l'indication d'arthroscopie.

- **Les examens paracliniques** : ils ne nous ont jamais été d'un grand intérêt pour le diagnostic positif. En fait, ils étaient le plus souvent pratiqués pour éliminer une pathologie rotulienne ou méniscale. Notons que les descriptions d'aspect évocateur d'une plica (encore discutées) sont récentes (FRIJA, BOWEN, SIDANI). Les vues axiales lors de l'arthrographie semblent être les clichés les plus intéressants et doivent être demandés devant toute suspicion clinique de plica. Ils ont permis à BOUVARD d'affirmer le diagnostic 7 fois sur 8.

- **Le diagnostic per-opératoire** : 29 plicae étaient notées très pathologiques. Rappelons que 10 cas étaient opérés pour diagnostic de plica isolée.

La concordance clinique - aspect per-opératoire est donc faible.

Un tiers des cas présentaient des lésions chondrales fémoro-patellaires internes c'est-à-dire contractant des rapports anatomiques directs avec l'anomalie synoviale. Cette proportion peut sembler faible par rapport à la symptomatologie pré-opératoire. La douleur, en particulier, retrouvée dans 80% des cas et

l'hydarthrose retrouvée dans 50% des cas, ne peuvent pas être attribuées uniquement à des problèmes cartilagineux.

## **II - RESULTATS**

43% seulement des malades sont satisfaits ou très satisfaits. Tous les malades faisant état d'un mauvais résultat, sauf 1, présentait une lésion chondrale ou un signe de CASCELLS très positif. 8 des 10 patients pour lesquels le diagnostic de plica pré-opératoire avait été porté ont un bon résultat. Du point de vue sportif, 6 malades sur 12 ont cessé la pratique sportive en compétition, 10 ont arrêté un ou plusieurs sports, 8 ont arrêté tout sport.

## **III - CONCLUSION**

La découverte d'une plica à l'arthroscopie n'est pas la preuve qu'il est à l'origine du syndrome douloureux. Nous sommes obligés de dire que ce geste a été inutile dans la plupart des cas et que nous n'avons pas fait le vrai diagnostic des troubles. Par contre, il faut souligner le fait que dans les 10 cas où nous sommes intervenus avec le diagnostic pré-opératoire de plica douloureuse à la palpation (roulement retrouvée par l'examineur et reconnu par le patient), 8 fois le patient a été guéri par la résection de cette bride douloureuse. La plica a donc une place certaine bien que faible dans le diagnostic des douleurs antérieures du genou.



# CHIRURGIE ITERATIVE DES SYNDROMES ROTULIENS DOULOUREUX

Ch. LEVIGNE

Cette étude porte sur 51 cas de patients déjà opérés pour un syndrome rotulien douloureux qui ont été réopérés du même genou du fait de la persistance ou de l'aggravation des douleurs.

La première intervention a été pratiquée dans le service dans 24% des cas, dans un autre centre hospitalier dans 76% des cas.

La réintervention a toujours eu lieu dans le service.

L'étude a été faite à 2 niveaux :

- analyse des échecs,
- résultats des réinterventions.

## I - CASUISTIQUE

51 genoux soit 50 sujets.

- Sexe :

- . Femmes : 42 cas (83%)
- . Hommes : 9 cas (17%)

- Age de début des troubles :

Il existe deux pics de fréquence :

- . l'un entre 16 et 20 ans
- . l'autre entre 37 et 43 ans

- Traumatisme initial :

- . aucun dans 27 cas
- . choc direct dans 24 cas.

- Délai entre l'âge de début des troubles et la première intervention : 3 ans en moyenne.

Tous ces éléments ne sont pas spécifiques des sujets ayant nécessité un réintervention, et sont superposables à la population générale des syndromes rotuliens.

- Nature de la première intervention :

- |  |        |
|--|--------|
| . section aileron externe :                        | 2 cas  |
| . transposition interne de la TTA :                | 39 cas |
| . ostéotomie tibiale de valgisation :              | 2 cas  |
| . ostéotomie tibiale de dérotation :               | 1 cas  |
| . multiopérés (> 3 interventions) :                | 4 cas  |
| . gestes inadaptés (ménissectomie, synovectomie) : | 3 cas. |

## II - ANALYSE DES ECHECS

**1/ Dans 9 cas : état inchangé.**

Ces sujets ont gardé un syndrome rotulien douloureux comparable à l'état pré-opératoire.

Il s'agissait de :

- 5 transpositions de TTA
- 2 transpositions TTA + plastie interne
- 2 sections aileron externe.

Il n'y a eu dans ce groupe aucune complication notable et nous n'avons pas observé d'abaissement de rotule ou de conflit fémoro patellaire interne iatrogène .

Tout au plus peut-on noter que :

- dans 6 cas sur 9 la trochlée est de type A
- dans 3 cas sur 9 la hauteur de rotule pré-opératoire était entre 0,7 et 0,8.

### ***2/ 17 cas présentaient un conflit fémoro patellaire interne iatrogène douloureux***

à la suite de : - 16 transpositions de TTA

- 1 ostéotomie de dérotation (tibiale)

9 sujets ont bénéficié d'un scanner avant réintervention : la TAGT était toujours inférieure à 4 (jusqu'à -14) Si l'on en juge par la TAGT du genou controlatéral non opéré, aucun de ces cas ne présentait une forte TAGT initialement. Il est donc clair que l'hypertransposition est ici à l'origine des troubles. On peut noter cependant que 4 cas ont été satisfaits pendant plus de 5 ans : ce sont les seuls cas dont la TAGT restait positive (entre 1 et 4) après transposition. L'analyse du type trochléen montre 50% de type A, 50% de type B. Enfin, l'étude du morphotype montre plus de 50% de genu varum (9 sur 17).

### ***3/ 18 cas présentaient une rotule basse algodystrophique douloureuse***

La hauteur rotulienne se situait entre 0,4 et 0,75 (moyenne 0,64) à la suite de :

- 13 transpositions de TTA
- 1 ostéotomie tibiale de valgisation
- 3 gestes inadaptés (synovectomie, méniscectomie)
- 1 multi-opéré.

C'est dans ce groupe que l'on dénombre le plus de complications post-opératoires :

- 1 sepsis
- 2 mobilisations sous AG
- 1 arthrolyse
- 2 algodystrophies prouvées.

Les autres avaient eu des suites apparemment simples, mais tous avaient eu une rééducation difficile, le plus souvent après une immobilisation plâtrée post-opératoire.

On peut remarquer également :

- 8 méniscectomie interne ou externe associée dans le même temps opératoire ou non
- 7 genoux opéré au moins 2 fois.

L'existence de suites post-opératoires difficiles favorisant l'algodystrophie est certainement la principale cause de ces abaissements rotuliens iatrogènes.

On doit cependant remarquer que 11 sujets présentaient initialement une rotule basse congénitale (< 0,8). Ces sujets étaient naturellement prédisposés à souffrir d'un abaissement supplémentaire. L'analyse

du type trochléen montre une majorité de types A (12 cas). Enfin, une hypertrophie de la pointe de la rotule apparaît chez 5 patients.

**4/ 4 cas présentaient des douleurs en rapport avec un vice technique lors de la première intervention.**

- 2 pseudarthroses après transposition de TTA sans fixation ou fixation inefficace
- 1 corps étranger intra-articulaire
- 1 cas d'hypervalgisation manifestement non recherchée.

**5/ 3 cas multi-opérés (>3 interventions)**

pour lesquels la recherche de la cause des douleurs devenait hasardeuse.

### III - RESULTATS DES INTERVENTIONS

Ils ont été jugés selon la cotation ARPEGE avec un recul moyen de 2 ans et demi (extrêmes de 1 an à 11 ans).

Nous ne développerons pas le cas des sujets multi-opérés :

- deux d'entre eux ont nécessité une patellectomie,
- à noter cependant le 3ème cas, déjà opéré 4 fois, qui a été réopéré dans le service pour l'ablation d'une prothèse fémoro-patellaire et la réalisation d'une arthroplastie modelante qui a actuellement un bon résultat avec deux ans de recul.

Les 4 cas d'échec directement lié à un vice technique lors de la première intervention ont obtenus un bon résultat après réintervention (2 vissages TTA, 1 ablation de corps étrangers, 1 ostéotomie tibiale de valgisation).

Parmi les 9 cas dont les douleurs restaient inchangées après une première intervention, le seul bon résultat est une section de l'aileron externe après transposition + plastie interne.

- 4 cas d'arthroscopie - lavage qui n'a pas résolu le problème de façon durable,
- 2 patellectomies qui ne peuvent être intégrées aux bons résultats,
- 1 plastie interne et 1 ostéotomie fémorale de varisation sur genu valgum dont le recul est encore insuffisant.

Plus intéressante, est l'étude des résultats des réinterventions pour conflit interne et rotule basse algodystrophique.

#### **1/ Réintervention pour conflit fémoro patellaire interne**

a) Les lésions cartilagineuses prédominaient dans tous les cas sur le compartiment fémoro-patellaire interne : chondromalacie ouverte avec mise à nu de l'os sous-chondral le plus souvent et 2 cas d'arthrose véritable.

b) Les réinterventions pratiquées

- 6 Déselmslies : toujours associé à une section des ailerons.

Satisfaits ou très satisfaits : 6 cas.

Résultats bons ou excellents : 5 cas.

Le seul mauvais résultat présente une subluxation interne persistante sur la vue axiale et la TAGT au scanner reste à - 1. Le geste a donc été insuffisant. Les 5 bons ou excellents résultats présentent une réduction notable ou parfaite de la subluxation interne sur la vue axiale lors de la révision des patients.

- 1 section des ailerons sans déselmslie qui n'a eu aucune efficacité.

- 1 ostéotomie tibiale de valgisation pour un cas d'association avec une arthrose fémoro tibiale interne de stade I sur genu varum.

Le bon résultat obtenu ne peut être imputé à la réduction du conflit fémoro-patellaire interne.

- 5 arthroscopies-lavage qui n'ont eu aucune efficacité durable (l'amélioration transitoire ne dépassant pas 6 mois). 2 cas ont bénéficié depuis d'une déselmslie dont le recul est encore insuffisant.

- 4 patellectomies pratiquées du fait de lésion cartilagineuses diffuses et majeures, dont les résultats seront étudiés avec les patellectomies "en général".

## **2/ Réinterventions pour rotule basse algodystrophique**

a) Les lésions cartilagineuses constatées sont ici beaucoup moins systématisées quant à leur localisation et leur gravité (3 cas ne présentaient pas de lésion macroscopique).

### b) Les réinterventions pratiquées

- 4 remontées de la TTA toujours associée à une section des ailerons :

. satisfaits ou très satisfaits : 4 cas

. résultat bon : 1 cas.

Les 4 patients ont en effet été améliorés.

Cependant 1 seul cas est coté à 7 (DRF.Cotation ARPEGE). C'est d'ailleurs le seul cas qui a retrouvé une hauteur de rotule normale (0,9) et qui a bénéficié d'une remontée de TTA de 15 mm. Les 3 autres cas ont tous conservé une rotule basse (<0,8) malgré une remontée de TTA de 10 mm. L'un n'a jamais été significativement remonté, les deux autres ont perdu le bénéfice de l'intervention dans les 12 premiers mois post-opératoires.

- 1 section des ailerons sans remontée de TTA qui n'a pas amélioré les douleurs .

- 1 Maquet avec un résultat moyen.

- 1 patelloplastie avec résection de la pointe hypertrophique. Ce seul geste sans remontée réelle de la rotule (pourtant à 0,6) a eu un bon résultat.

- 6 arthroscopies - lavage qui n'ont eu qu'une efficacité transitoire.

- 5 patellectomies dont les résultats seront envisagés avec les patellectomies "en général".

## **IV - CONCLUSION**

La chirurgie itérative des syndromes rotuliens revêt un intérêt particulier puisque seulement 3 patients sur 4 opérés dans le service pour syndrome rotulien le sont en première intention.

Certains sujets sont restés inchangés après une première intervention. On remarque parmi eux une majorité de type A de trochlée. Dans ce groupe, où la cause précise des douleurs n'est pas évidente, une réintervention est très aléatoire quant au résultat.

Les abaissements de rotule par algodystrophie sont à l'origine de nombreux échecs de la chirurgie. On devra particulièrement se méfier devant une rotule basse constitutionnelle ou une pointe de rotule

hypertrophique ; les types A de trochlée semblent, là encore, plus exposés.

Une rééducation post-opératoire précoce est particulièrement importante pour ces sujets. La restitution d'une hauteur de rotule normale par remontée de la TTA donne des résultats inconstants, surtout liés à la difficulté de maintenir le bénéfice de la réintervention.

1 cas particulier de résection de pointe hypertrophique de rotule a donné un résultat intéressant.

Les conflits fémoro-patellaires internes par hypertransposition sont également une cause fréquente d'échec, mais peuvent être longtemps tolérés si la TAGT reste positive, ces sujets étant même soulagés provisoirement de leur syndrome rotulien.

Les morphotypes en genu varum sont particulièrement exposés à ce conflit.

Une détransposition s'impose chez ces patients, donnant de bons résultats.

Ces quelques bons résultats ne doivent pas faire oublier que dans le cadre de la chirurgie itérative, la patellectomie reste parfois le seul remède aux douleurs, d'autant plus que le nombre d'interventions antérieures est important.

## TRAITEMENT CONSERVATEUR DES TENDINITES ROTULIENNES

P. CHAMBAT

Les tendinites rotuliennes qui siègent presque uniquement au niveau de la pointe de la rotule est très invalidante pour la vie sportive., elle touche des athlètes sollicitant intensivement leur système extenseur ( Jumper Knee) dans des conditions anatomiques ( Patella alta, Baionnette ) ou mécaniques ( chaussure, Sol ) défavorables.

Les traitements conservateurs proposés basés uniquement sur l'obtention de l'indolence sont variés avec de façon permanente, comme élément de base le repos et même le plâtre. En cas d'échec de ce traitement conservateur il est proposé un traitement chirurgical et les différentes séries publiées donnent des résultats encourageants avec respectivement des pourcentages de bons et très bons résultats de 93% pour Martens, 61% pour Ferreti, 81% pour Rodineau. Notre série clinique chirurgicale, qui est limitée puisqu'elle porte sur 12 malades, ne nous permet pas un optimisme aussi important puisqu'un patient sur 2 reste douloureux malgré un arrêt d'activité d'environ 5 mois.

Pour nous donc, le traitement chirurgical qui correspond presque à un pile ou face ne doit être proposé qu'exceptionnellement et nous nous sommes intéressés à une troisième voie correspondant à un traitement conservateur actif.

C'est une skieuse faisant des cours professionnels aux Etats Unis , ce qui impose de franchir environ 20 fois par jour des tremplins de 1,50 m de haut qui nous a fait découvrir cette alternative . Opérée par l'un de nous, elle restait très douloureuse après 8 mois lui imposant de courir 1 fois sur 2 . Nous lui avons alors proposé une rééducation basée sur un travail excentrique du quadriceps de résistance croissante , technique que nous venions de découvrir et nous avons constaté une amélioration certaine de la symptomatologie en 2 mois et la possibilité de courir à nouveau 4 mois plus tard.

Cette technique se base sur un certain nombres d'études qui montrent que :

- Le repos ne règle aucun problème puisqu'il détermine des effets négatifs, qu'il s'agisse d'un tendon lésé ou normal et dans cette 2<sup>eme</sup> éventualité une mobilisation de 8 semaines chez un primate nécessite 12 mois pour qu'il récupère ses qualités visco-élastiques.
- La mise en tension détermine un certain nombre de modifications biomécaniques telles qu' une augmentation de l'élasticité reversible en 30 mn accélérée par la glace et les ultra sons et une augmentation de la résistance mécanique durable dans le temps si les exercices proposés sont répétitifs et d'intensité modérée .
- Le travail excentrique du quadriceps détermine des contraintes sur le tendon rotulien 3 fois plus importante que les exercices isométriques et concentriques

En se basant sur ces principes STANISH et STEADMAN ont proposé un plan de rééducation homogène dans le but de renforcer le tendon, ce renforcement portant, comme il l'a été prouvé, sur le tendon et sur la jonction tendon - os .

Ces programmes sont dirigés dans 3 directions qui sont :

- la longueur travaillée par des étirements ( Stretching ) qui en augmentant , temporairement, la longueur et l'élasticité de l'unité muscle tendon au repos, diminue les contraintes durant les différents mouvements.
- La charge qui augmentée progressivement augmente les contraintes sur le tendon faisant ainsi progresser ses limites de rupture.
- La vitesse des contractions donc des amortissements qui augmente également les contraintes sur le tendon.

De façon pratique les séances se déroulent selon un protocole précis avec une progression régulière.

1°) Elle débute par un échauffement avec des exercices d'étirement du quadriceps (15 à 30 seconde 3 ou 5 fois ) et des exercices statiques. Ceux-ci sont important en cas de douleur importantes et peuvent pendant 1 ou 2 semaines être les seuls exercices possibles.

Le patient fléchit ses 2 genoux , pieds à plat , haut du corps vertical, en débutant par une flexion de 30°, cette position est maintenue 15 à 30 secondes et répétée 3 à 5 fois. Chaque jour la flexion est augmentée pour obtenir en fin de compte 45 à 60 °

2°) Exercices excentriques : il s'agit de partir d'une position fléchie de 5 à 10° correspondant à une légère précontrainte ( le départ en extension par la mise en tension brutale est souvent douloureux ) et de fléchir jusqu'à environ 45° de flexion en veillant à ne pas avoir un arrêt brutal et en essayant d'amortir le plus possible. Cet exercice est repeté 3 fois par série de 10.

Les 2 premiers jours , il s'agit de flexion lente.

Le 3 eme, 4 eme et 5 emejour, il s'agit de flexion intermédiaire.

Le 6 eme et 7 eme jour , il s'agit de flexion rapide.

3°) A nouveau étirement et exercices statiques.

A chaque stade l'étirement, de l'exercice statique ou de l'exercice excentrique, il est nécessaire d'obtenir l'indolence. Seule cette condition permet de progresser en passant à un travail identique sur une jambe ou en chargeant le patient avec des poids de valeur croissante. Toute douleur dans l'un ou l'autre de ces exercices doit stopper la progression ( diminution de l'amplitude de flexion. Diminution de la charge) pour retrouver des exercices indolores.

Cette conception du traitement des tendinites ouvre à notre avis une nouvelle voie qu'il importe d'exploiter . Instauré des les premiers symptomes et même préconisé dans certain sports à risque il doit en 8 semaines amener une cessation de la symptomatologie douloureuse. Elle ne contre indique pas la continuation du sport à partir de la 2 eme semaine mais le sport ne doit être réalisé qu'après une séance d'étirement et de mise en tension isométrique visant à améliorer l'élasticité du tendon .

Notre expérience encore , actuellement, limitée en nombre et en recul permet cependant de considérer cette thérapeutique comme prometteuse. Elle peut être modifiée dans la réalisation des exercices tout en gardant le concept de travail excentrique en douceur même si la charge devient importante.

Les indications chirurgicales devraient, pour nous, devenir exceptionnelles et survenir après un délai de 6 mois à condition que le programme ait été scrupuleusement suivi.

# L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DE LA ROTULE

J.J. REVEL, J.P. CARRET, F. CAROTENUTO

La définition de l'ostéochondrite est histologique. Il s'agit d'une "lésion de nécrose osseuse sous chondrale limitée, évoluant lentement vers l'isolement d'un séquestre ostéocartilagineux qui peut se libérer dans l'articulation".

L'étiologie de l'ostéochondrite disséquante est encore incertaine, le siège de celle-ci est le plus souvent au niveau de la face axiale du condyle fémoral interne, de l'extrémité inférieure de l'humérus et de l'astragale. Par contre l'atteinte de la rotule est rare. Nous présentons ici une série de 16 cas chez 12 malades (4 formes bilatérales).

C'est bien sur KOENIG, en 1887, employa pour la première fois le terme d'ostéochondrite qu'il décrivait comme une "inflammation disséquante", mais la première observation d'ostéochondrite disséquante de la rotule a été décrite par ROMBOLD en 1936.

## I - LES CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES

### **1/ L'âge :**

Dans cette série les cas sont situés dans une tranche d'âge entre 10 et 20 ans avec une moyenne de 14,5 ans. Sept malades ont entre 10 et 15 ans, 5 entre 15 et 20. On retrouve ici les notions déjà connues dans les autres séries.

### **2/ Le sexe :**

La prédominance masculine est nette (11 garçons pour 1 fille).

### **3/ Le terrain :**

Il est classique de noter une fréquence de l'ostéochondrite chez le sportif. Dans notre série, trois patients étaient des sportifs entraînés (football et rugby) les autres n'avaient qu'une activité sportive scolaire.

### **4/ Antécédents traumatiques :**

Ils ne sont retrouvés que dans 2 observations et il est difficile d'établir une relation de cause à effet.



NOM	AGE	SEXE	COTE	ATCD TRAUM.	FORMES BILAT.
1-LLA...D.	14	M	D		
2-PRO...J.Y.	17	M	D G		*
3-MON...G.	16	M	D G		*
4-JAM...M.	13	M	D		
5-CHA...L.	12	M	G		
6-LED...B.	17	M	G		
7-GAL...P.	20	M	G		
8-CUR...E.	18	M	G	*	
9-GIR...N.	12	F	D G		*
10-DUR...P.	14	M	G	*	
11-DIA...C.	13	M	G		
12-DEA...P.	10	M	D G		*

## II - L'ETUDE CLINIQUE

Les signes cliniques d'appel sont peu caractéristiques orientant vers un problème rotulien :

- *la douleur* est toujours présente et le principal motif de la consultation. Elle siège en avant et le malade la localise volontiers derrière la rotule. Elle est de type mécanique elle apparaît à l'effort ou après une station assise prolongée. Elle évolue sur un mode chronique.

- *les phénomènes de pseudo-blocages* : ils apparaissent soit à la montée soit à la descente des escaliers, ils sont intermittents et plutôt ressentis comme des "accrochages" à la flexion du genou. Ils empêchent la pratique sportive. On les retrouve dans 6 observations sur cette série.

- l'instabilité avec déroboement : est retrouvée chez 5 malades. Elle est plus fréquente lorsqu'il existe un corps étranger libre.

	DOULEUR	INSTABILITE	PSEUDO-BLOCAGES
1-LLA...D	*	*	
2-PRO...J.Y.	*	*	*
3-MON...G...	*	*	*
4-JAM...M.	*		
5-CHA...L.	*	*	*
6-LED...B.	*		*
7-GAL...P.	*		
8-CUR...E.	*		
9-GIR...N.	*		*
10-DUR...P.	*		
11-DIA...C.	*	*	*
12-DEA...P.	*		

### III - A L'EXAMEN CLINIQUE :

Il existe parfois une boiterie avec un léger flexum, un épanchement intra-articulaire inconstant et peu important. L'amyotrophie du quadriceps est souvent retrouvée, elle prédomine sur le vaste interne. La mobilité est normale, l'examen ménisco- ligamentaire est normal. Il existe toujours des signes rotuliens : - douleur provoquée à la pression de la rotule sur le fémur et à la palpation des facettes. On note parfois un ressaut ou un accrochage en extension. Le rabot est souvent positif. Le signe de Smillie est également souvent retrouvé.

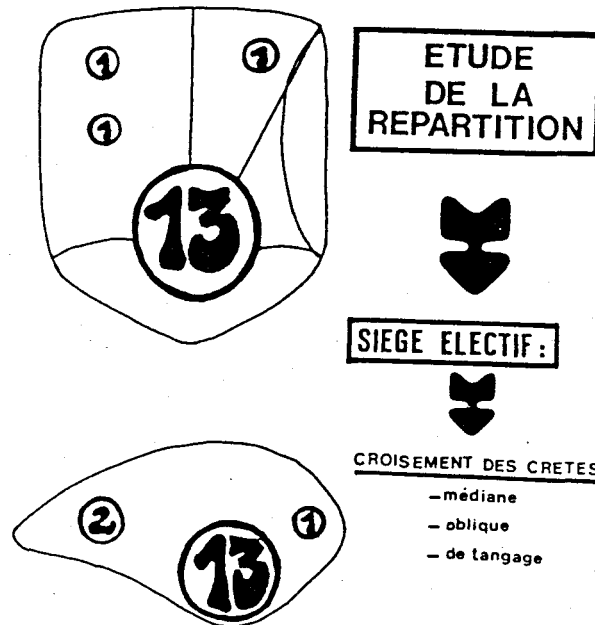
### IV - A L'EXAMEN RADIOLOGIQUE :

L'examen standard doit être d'excellente qualité et comporter un cliché de face qui ne montre souvent que peu de choses, un cliché de profil qui permet dans tous le cas de mettre en évidence la lésion et des vues axiales de rotules à 30, 60 et 90°. Les tomographies de profil précisent encore mieux la lésion. certains auteurs ont proposé une arthrographie à double contraste pour analyser les lésions de la face postérieure de la rotule.

L'analyse radiographique standard permet de mettre parfaitement en évidence les différents stades évolutifs de la maladie :

- stade I (stade d'ostéochondrite fermée): il existe un encoche simple (4 cas dans cette série), il s'agit d'une image lacunaire claire formant une niche au contour bien limité, épaissi et plus opaque.
- stade II (ostéochondrite ouverte avec séquestre en plâtre) (9 cas) : il s'agit d'une image nodulaire dense épousant les limites de la niche séparée par un liseret plus clair du reste de l'os.
- stade III (séquestre libre dans l'articulation) : (2 cas) : il s'agit d'une image de séquestre entièrement libre dans l'articulation à distance de la logette qui lui a donné naissance. Il ne reste alors sur la surface osseuse que l'image de la niche en dépression.

a) Le siège de la lésion : est précisé sur le schéma ci-dessous :



13 cas siègent à la partie inférieure de la crête médiane, 2 sur la facette externe, 1 sur la facette interne.

2/ La hauteur de rotule a été mesurée selon les indices habituels. On peut conclure sur cette série qu'il n'existe pas d'anomalie de la rotule.

3/ Le syndrome d'hyperpression externe : (SHPE) décrit par FICAT existe chez au moins 10 des 12 malades. Il se manifeste radiologiquement par une asymétrie de l'interligne standard avec pincement externe et baillement interne, une densification du bord externe, une densification sous-chondrale, une latéralisation des travées qui deviennent perpendiculaires à la facette externe, une décalcification interne.

	INDEX ROTULIEN	SHPE	
1-LLA...D.	AT = 37 AP = 40	0,9	*
2-PRO...J.Y.	AT = 40 AP = 33	1,2	*
3-MON...G.	AT = 27 AP = 32	0,8	*
4-JAM...M.	AT = 33 AP = 35	0,9	*
5-CHA...L.	RECURVATUM		
6-LED...B.	AT = 30 AP = 38	0,8	*
7-GAL...P.	AT = 43 AP = 40	1,07	*
8-CUR...E.	AT = 37 AP = 41	0,9	*
9-GIR...N.	AT = 37 AP = 30	1,2	*
10-DUR...P.	AT = 35 AP = 34	0,9	*
11-DIA...C.	AT = 43 AP = 33	1,2	*
12-DEA...P.	AT = 30 AP = 38	1,2	

## V - LES EXAMENS COMPLEMENTAIRES

1 - Sur le pan biologique : il n'existe pas de modification.

2 - La scintigraphie osseuse montre l'hyperfixation au niveau de la lésion.

3 - L'arthroscopie est certainement un excellent moyen de diagnostic, on en reparler au moment de la thérapeutique. Deux grands tableaux sont possibles

- l'ostéochondrite est fermée : le cartilage est sain ou légèrement modifié quant à sa couleur et sa consistance.

- l'ostéochondrite est ouverte : avec séquestration puis libération à l'intérieur de l'articulation du séquestre ostéochondral. Sa localisation éléctive au début d' évolution est au niveau du cul de sac sou quadricipitalm. Tardivement le fragment peut s'interposer dans l'articulation fémoro-tibiale : on peut alors le retrouver soit dans l'échancrure , soit au niveau du compartiment fémoro-tibial externe (coque postéro- externe ou hiatus poplité). La niche se présente comme une dépression à bord mousse (?), remplie par un tissu

d' aspect blanchâtre du cartilage mais très proliférant comme une zone de chondromalacie stade II.

## VI - TRAITEMENT

### 1/ Les méthodes :

- l'abstention thérapeutique :

Elle a été réalisée 5 fois sur cette série, il s'agissait de formes bilatérales.

- le traitement chirurgical :

Il consiste à traiter l'ostéochondrite ceci en fonction du stade et à réaliser un certain nombre de gestes associés de façon à corriger un déséquilibre rotulien. Les différents traitements sont résumés sur le tableau suivant :

	STADE	ABSTENTION	TRAITEMENT CHIRURGICAL			GESTES ASSOCIES	
			ABLATION CE	CURETAGE NICHE	PRIDIE	PLASTIE VI	SECTION AIL. EXT.
1. LLA... D.	3	•	•	•	•		•
2. PRO... J.Y.	2		•	•	•		•
	1	•					
3. MON... G.	1	•					
	2		•	•	•		•
4. JAM... M.	2		•	•	•	•	•
5. CHA... L.	1		PAS DE GESTE SUR LA ROTULE				•
6. LED... B.	2		•	•	•		•
7. GAL... P.	2		•	•	•		•
8. CUR... E.	2		•	•	•		
9. GIR... H.	1	GUERISON SPONTANEE					
	3		SOUS ARTHROSCOPIE				
10. DUR... P.	1		PAS DE GESTE SUR LA ROTULE			•	•
11. DIA... C.	2		•	•	•		•
12. DEA... P.	1	•					
	1	•					

## TRAITEMENT

### 2/ Les résultats :

Pour juger de ces résultats, nous n'avons retenu que 8 malades qui avaient un recul suffisant (13 mois à 10 ans).

- Ils sont très bons chez 6 malades avec disparition complète des douleurs, de l'instabilité et des pseudo-blocages. Absence d'hydarthrose. Mobilité normale. Récupération du quadriceps.

- Ils sont bons chez 2 malades : l'un se plaint de douleur avec hydarthrose apparaissant lors d'une marche prolongée (>10 km) mais non gênés dans la vie courante, l'autre s'est plaint 17 mois après l'intervention d'une sensation de corps étrangers qui n'ont pas été retrouvés sous arthroscopie ( il pratique le hand-ball sans aucun problème).

### 3/ Les indications :

Compte tenu des différentes modalités évolutive de la maladie, nous proposons le schéma thérapeutique suivant :

- stade I ( niche simple) : abstension thérapeutique avec surveillance régulière étant donné les possibilités d'évolution spontanée vers la guérison. Peut se discuter, s'il existe un syndrome d'hyperpression externe, une section de l'aileron externe.

- stade II (séquestre en place) : l'indication d'arthroscopie est formelle de façon à préciser l'état du cartilage

\* si celui-ci est normal : le traitement est conservateur avec surveillance régulière, peut se discuter éventuellement une section de l'aileron s'il existe une hyperpression externe.

\* si celui-ci est pathologique : au cours de l'arthroscopie les bords de la zone d'ostéochondrite sont bien testés à l'aide du palpateur. Une pince à disque contre-coudée peu permettre de saisir un séquestre et le mobiliser.

- stade III (corps étranger libre) : il est nécessaire de réaliser sous arthroscopie une ablation du corps étranger. La recherche du séquestre doit être minutieuse avec un examen systématique des différents lieux d'éléction des corps étrangers. Si le séquestre ne peut être piégé, il faut installer un flot important de lavage avec une évacuation par le cul de sac à gros débit, les tourbillons et l'aspiration provoquée par l'évacuation attirent souvent le corps étranger au contact du drain. Si après ablation du corps étranger, les troubles persistent, se discute une arthrotomie et un traitement de la niche par curetage plus Pridie associés bien sur à une section de l'aileron externe.

# LES RUPTURES RECENTES ET ANCIENNES ET SECTION DU TENDON ROTULIEN P. CHAMBAT - E. KONKEWICZ - E. DELAY

Les lésions isolées du tendon rotulien, rupture ou section, sont peu fréquentes. Nous en avons répertorié respectivement 17 et 5 cas. Nous avons éliminé toutes les ruptures ou sections associées à des lésions osseuses du genou ( 4 cas ) à des lésions ligamentaires intéressant le pivot central (4 cas) , les arrachements osseux de la TTA et de la pointe de la rotule (7 cas) même si là le traitement est proche de celui des lésions intra-ligamentaires.

## I - ETIOLOGIE

### 1/ Rupture du tendon rotulien

#### a) Traumatisme indirect

Il s'agit toujours de traumatisme sportif en relation avec un saut (saut en hauteur 5 ; rebond en basket 4) . Il est bien difficile de dire à quel moment très exactement se rompt le tendon rotulien, classiquement c'est dans la phase d'impulsion que se produit l'accident mais les études biomécaniques ont montré que c'est dans la phase de travail excentrique du quadriceps que le tendon supporte le maximum de charge . Techniquement cela se produit lorsque le sportif vient prendre appui sur son pied d'appel pour transformer en abaissant son centre de gravité son énergie horizontale due à la course en énergie verticale. Ceci explique la prédominance des lésions se situant sur la jambe d'appel (9 cas). la moyenne d'âge pour ce groupe est de 25 ans avec des extrêmes de 12 à 34 ans.

#### b) Choc direct

Retrouvé 4 fois , il correspond à l'impact sur une aspérité ( trottoir , barreau d'échelle ) et il faut noter que ce mécanisme est le même que celui qui détermine des fractures de la rotule. L'âge des patients de cette série va de 12 à 61 ans.

#### c) Circonstances imprécises

4 fois les circonstances de l'accident sont imprécises, correspondant à des chutes avec peut être une hyperflexion

### 2/ Section du tendon rotulien

- 5 fois il s'agissait d'accident type tableau de bord et 1 fois d'un accident de la voie publique.

## II - DIAGNOSTIC

Celui de section ne pose pas de problème, par contre il faut être attentif pour ne pas méconnaître une rupture.

L'interrogatoire recherche les circonstances et l'impotence secondaire avec un appui impossible.

Les patients sont souvent vu trop tardivement pour visualiser ou palper un coup de hache sous rotulien puisque très rapidement il existe un oedeme et des ecchymoses masquant les contours du genou, le défaut d'extension active par contre est constant.

L'ascension rotulienne peut être modérée, elle dépend de l'importance et de l'irradiation des lésions de part et d'autre du tendon rotulien. Elle peut être plus évidente si l'on fléchit le genou jusqu'à environ 30° de flexion mais cette manoeuvre est souvent douloureuse .

Radiologiquement cette ascension existe mais elle peut être discrète d'où l'importance des mesures comparatives des indices rotuliens.

### **III - SIEGE DE LA RUPTURE**

Les lésions siègent plutôt près de l'insertion osseuse (haute 9 fois, basse 5 fois) alors que 3 fois il s'agissait de ruptures médianes souvent décalées.

### **IV - TRAITEMENT CHIRURGICAL**

L'indication chirurgicale dans de telles lésions est formelle. Elle doit être réalisée le plus tôt possible et consiste en une suture plus un cadrage avec un fil métallique.

#### ***1/ Suture***

Elle se fait par des points simples d'affrontement au niveau des deux extrémités rompues. Si la suture est trop proche de l'insertion osseuse, il est alors nécessaire d'avoir recours à des points trans-osseux aboutissant dans des encoches osseuses rotuliennes inférieures ou tibiales permettant lors du serrage des fils la pénétration du tendon.

#### ***2/ Protection de la suture***

Tous les patients de cette série ont eu une protection par un cerclage métallique passant dans la rotule et au niveau de la tubérosité tibiale. Le positionnement des orifices de passage des fils métalliques est important dans la mesure où celui-ci doit être en permanence parallèle au tendon rotulien. Cela nécessite des trous proches de ses insertions haute et basse pour ne pas créer de bascule anormale de la rotule mais il y a un risque de fragilisation donc de fracture ou d'arrachement secondaire. C'est ce fil métallique qui va déterminer la position de la rotule. Celle-ci devra être vérifiée par des radiographies de profil per-opératoires que nous comparons au genou controlatéral. L'interprétation des résultats nous montrera que la position idéale de la rotule se situe 0,5 cm au dessous de la position controlatérale puisque nous constatons une ascension de 0,5 cm dès la rupture du fil métallique qui survient à partir du 2eme mois et d'autant plus vite que la rotule a été plus abaissée.

La technique pour les sections du tendon rotulien est indentique, le seul problème étant l'incision cutanée utilisant la plaie.



### 3/ Suites opératoires

La mobilisation du genou a débuté immédiatement, progressivement sans attitude forcée de même que le travail isométrique du quadriceps en extension. La marche, genou verrouillé en extension, sous couvert d'une attelle, est possible très rapidement pour devenir normale aux environs de un mois et demi.

### 4/ Complications

Il faut noter à la suite d'une chute, une fracture de rotule au niveau du trou rotulien du fil métallique positionné trop près de la pointe, une rupture itérative plus ou moins complète à 7 mois imposant le repos et récidivant 3 mois après ce qui a nécessité une nouvelle intervention avec en fin d'évolution une flexion limitée à 100° nécessitant une arthrolyse.

## V - RESULTAT GLOBAL

Jugé sur 23 patients avec un recul allant de 1 an à 21 ans (malades revus ou répondant à un questionnaire), nous avons 8 très bons résultats (genou normal), 5 bons résultats (petite gêne ne modifiant pas la vie quotidienne), 4 mauvais résultats (récidive, douleur, arthrolyse).

### *Hauteur de la rotule*

15 patients ont une hauteur rotulienne dans les limites de la normale de 0,80 à 1,20 alors que 4 patients ont une hauteur supérieure à 1,20 et 1 patient une hauteur inférieure à 0,80. Comme nous l'avons déjà dit, il faut noter une ascension de la rotule à la rupture du fil métallique.

## VI - LES RUPTURES ANCIENNES DU TENDON ROTULIEN

Nous avons retrouvés 10 lésions anciennes du tendon rotulien. Il s'agit d'une série moins homogène quant au traitement.

### 1/ Etiologie

Il s'agit plutôt de femmes 6/10 avec une moyenne d'âge de 30,7 ans (de 21 à 43 ans).

- 1 fois il s'agissait d'une rupture non diagnostiqué, non traitée.
- 9 fois il s'agissait de suites d'intervention :
  - \* Patellectomie inférieure 2.
  - \* Mobilisation sous AG après arthrolyse 1
  - \* Transposition TTA 3
  - \* Rupture itérative après suture simple d'une rupture 3

### 2/ Anatomie des lésions

Elles prédominent à gauche 5 fois sur 9 mais le lieu de la rupture est souvent difficile à déterminer comme

Elles prédominent à gauche 5 fois sur 9 mais le lieu de la rupture est souvent difficile à déterminer comme le prouvent les comptes rendus opératoires. Elle a été estimée comme siégeant à la partie haute 3 fois, à la partie moyenne 2 fois, à la partie basse 2 fois alors que 2 fois il a été impossible de la déterminer très exactement.

### **3/ Techniques chirurgicales**

Elles sont variées puisque l'on note :

- 1 Suture simple après résection du cal fibreux.
- 1 Abaissement de la TTA plus un cadrage avec les muscles de la patte d'oie.
- 5 Cadrages avec les muscles de la patte d'oie plus un cadrage métallique.
- 1 Cadrage simple avec les muscles de la patte d'oie.
- 1 Amarrage par des points trans-osseux après résection du cal fibreux plus un cadrage métallique.

### **4/ Complications**

Une malade présentant une raideur post-opératoire nécessitant une arthrolyse se traduisant par un échec.

### **5/ Résultat global**

Il a été jugé comme très bon 2 fois, bon 3 fois et mauvais 5 fois avec comme causes : des douleurs avec instabilité 2 fois, une instabilité 1 fois, une récurrence de la patella alta 1 fois, une raideur 1 fois.

### **6/ Hauteur de la rotule**

7 fois la hauteur de la rotule a été jugée normale alors que 1 fois elle était trop haute et 2 fois trop basse.

## **VII - CONCLUSION**

Si le traitement des ruptures et des plaies isolées du tendon rotulien bien codifié donne des résultats satisfaisants avec des séquelles modérées, les lésions anciennes posent beaucoup plus de problèmes à la vue des résultats. La technique d'abaissement de la TTA, à condition que le tendon rotulien, cal fibreux compris, ait une structure satisfaisante assurée par un cadrage métallique, semble la plus satisfaisante. S'il n'existe pas de structure anatomique prenant la forme du tendon rotulien, il est indispensable d'utiliser un cadrage avec 2 muscles de la patte d'oie assuré par un cadrage métallique plus, si possible, une résection du cal fibreux et une suture bout à bout de ce qui reste du tendon.

# LES LÉSIONS DU TENDON QUADRICIPITAL

A.FIQUET, J.P. CARRET

Après les fractures de la rotule, il s'agit du siège le plus fréquent des ruptures du système extenseur (37 % des cas, dans la thèse de J. CATON). Sur 81 dossiers de lésions du quadriceps, nous en avons retenus pour cette étude 54 (16 ont été perdus de vue et 11 sont éliminés car il s'agit de rupture partielle du quadriceps intéressant l'un de ces chefs). Il convient sur le plan anatomique de séparer les ruptures vraies du tendon quadricipital (34 cas) et les décalottements quadricipitaux (20 cas).

## I - LES RUPTURES VRAIES DU TENDON QUADRICIPITAL (34 cas)

### 1/ Les facteurs étiopathogéniques :

Si l'on se réfère au tendon d'Achille, il est classique d'invoquer le rôle favorisant d'altérations générales ou locales dans un nombre de cas non négligeable. Dans notre série, il existait sur les radiographies, dans 10 cas, la présence de calcifications intra-tendineuses.

a) le sexe : il existe une nette prédominance masculine, 29 hommes pour 5 femmes.

b) l'âge : la moyenne de nos malades est de 33,3 ans avec des extrêmes de 15 et 72.

c) les circonstances de survenue : sont pratiquement toujours traumatiques :

- le traumatisme peut être direct (16 cas sur 34) : l'accident de la circulation avec choc direct sur le tendon quadricipital est responsable d'une rupture fermée ou d'une rupture ouverte, véritable section. Il existe une rupture iatrogène au cours d'une mobilisation du genou sous anesthésie générale.

- le traumatisme peut être indirect (13 cas sur 34) : il s'agit d'une contraction brusque et violente du quadriceps visant à contrôler une flexion brutale. C'est ce phénomène qui détermine la rupture : il peut s'agir aussi bien d'un effort pour éviter une chute en arrière que d'un faux pas dans l'escalier. La chute à terre apparaît comme la conséquence de la rupture. Parfois c'est un accident en flexion forcée. Lorsque ce traumatisme est minime, il est probablement en relation avec un processus pathologique pré-existant.

Trois lésions sont survenues sur des patellectomies anciennes et une sur un genou poliomyélitique.

- nous avons retrouvé deux lésions bilatérales.

- chez 5 patients, les circonstances de survenue n'ont pas été notées dans le dossier.

### 2/ L'anatomie pathologique :

Il existe 21 ruptures en plein tendon quadricipital, 7 désinsertions ou arrachements avec dans 3 cas de petits fragments osseux, 7 ruptures partielles ; dans 7 cas, la lésion du quadriceps s'accompagne d'une déchirure des ailerons chirurgicaux de la rotule. Jamais la synoviale n'est ouverte.

### 3/ Deux formes cliniques s'opposent :

a) la rupture fraîche (18 cas sur 34) : mise à part les cas où celle-ci s'associe à une fracture de

l'extrémité inférieure du fémur, le diagnostic repose sur un certain nombre de signes cliniques et radiologiques :

- la douleur est brutale mais d'intensité variable accompagnée d'une sensation de craquement. Elle disparaît rapidement.
- l'impotence est également variable, le plus souvent totale. Le malade ne peut ni se relever ni marcher, il ne peut pas décoller le talon du plan du lit.
- l'hémarthrose apparaît rapidement et elle masque souvent les signes d'examen.
- l'examen précoce permet de percevoir un sillon sus-rotulien qui signe la rupture.
- la radiographie peut être normale. Dans 3 cas, nous avons retrouvé une rotule basse avec un indice inférieur à 0,75 alors qu'il était normal du côté controlatéral. Il existe un signe beaucoup plus parlant, c'est la bascule antérieure de la rotule dans le plan sagittal : son bord supérieur devenant plus antérieur et son bord inférieur plus postérieur. Il existe parfois de petits fragments osseux sus-rotuliens, ils ont été retrouvés chez 3 malades dans cette série.

**b) La rupture ancienne (16 cas sur 34) :** elle représente près de la moitié des cas, c'est dire la difficulté du diagnostic initial. Le diagnostic repose :

- sur des signes cliniques : instabilité avec dérobement, hydarthrose, marche en terrain accidenté difficile, de même que la montée et la descente des escaliers.

A l'examen il existe une dépression sus-rotulienne nettement marquée et inesthétique, il existe parfois un sillon sus-rotulien palpable.

- sur des signes radiologiques : on retrouve les mêmes signes que ceux précédemment décrits pour les lésions fraîches. Il existe souvent des calcifications intra-tendineuses (8 cas sur 18) et parfois une rotule basse (2 cas sur 18).

#### **4/ Le traitement :** Il est chirurgical.

Sur 34 malades, 7 seulement ont été traités orthopédiquement (5 lésions fraîches et 2 lésions anciennes dont une chez un malade de 72 ans).

Le traitement orthopédique est réservé aux ruptures partielles qui gardent un contact satisfaisant et dont le diagnostic peut être fait à l'échographie.

- *dans les cas récents* : c'est la suture bout à bout qui est la plus souvent utilisée avec parfois passage de fils trans-osseux. Lorsqu'il existe une lésion des ailerons chirurgicaux de la rotule, ceux-ci sont réparés. Dans tous les cas, il s'en suit une immobilisation de 45 jours.

- *dans les cas anciens* : après résection des calcifications lorsque celles-ci existent, est réalisée une suture directe appuyée sur des points trans-osseux chaque fois que cela est possible. Cette suture est parfois renforcée par un cerclage.

Dans certains cas, la suture directe n'est pas possible et est réalisée une plastie de dédoublement selon la technique de SCUDERI (qui correspond au Bosworth au niveau du tendon d'Achille), ou une plastie utilisant le couturier ou la bandelette ilio-tibiale. Sur cette série, ces plasties ont été utilisées 4 fois : 2 malades avaient eu précédemment une patellectomie et 1 malade présentait une rupture sur un membre inférieur poliomyélitique.

Chez un malade a été réalisé une arthodèse du genou après deux échecs de suture avec plastie.

## 5/ Les résultats :

Les critères utilisées pour juger des résultats sont les suivants ; ils sont comptés :

- excellents lorsqu'il existe une restitution ad-intégrum
- bons si le malade ne garde comme séquelle qu'une petite gêne n'entravant pas la vie courante.
- mauvais s'il existe une récurrence ou une gêne importante avec douleur, instabilité.

Sur les 34, huit n'ont pas été revus avec un délai suffisant, nous ne retiendons donc que 29 malades pour juger de ces résultats. Le recul va de 1 à 26 ans.

- *les ruptures fraîches (18 cas revus)*

Les résultats sont

- excellents : (7 cas sur 18)
- bons : (8 cas sur 18)
- mauvais : (3 cas sur 18)
- *les ruptures anciennes (11 cas revus)*

Les résultats sont :

- excellents : (4 cas sur 11)
- bons (2 cas sur 11)
- mauvais (5 cas sur 11)
- *L'analyse des mauvais résultats* montre qu'ils sont proportionnellement plus important dans les cas anciens. Néanmoins, dans les cas récents il existe 3 mauvais résultats : 2 sont en rapport avec une récurrence de la rupture mais le résultat clinique est bon (les malades ayant repris la même activité qu'ils avaient avant). Le troisième mauvais résultat est lié aux lésions associées qui ont nécessité de multiples interventions avec plastie cutanée... Actuellement, ce malade se présente avec une rotule basse, dont l'indice est à 0,41.

Dans les cas anciens, il existe 5 mauvais résultats : dans 3 cas, il s'est produit une rupture itérative du tendon quadricipital avec à la clé, une rotule basse. L'un de ces malades a d'ailleurs eu secondairement une arthrodèse du genou. Dans 2 cas, il existe un syndrome rotulien important résiduel avec une rotule basse.

## II - LES DECALOTTEMENTS QUADRICIPITAUX (20 cas sur 54)

Il s'agit d'une lésion très spéciale qui représente un pourcentage non négligeable du total de nos ruptures du système extenseur et plus du tiers des ruptures du tendon quadricipital.

### 1/ Les facteurs étiopathogéniques :

- *le sexe* : il existe une nette prédominance masculine, 17 hommes pour 3 femmes
- *l'âge* : il s'agit d'une affection de l'adolescent et de l'adulte jeune, la moyenne d'âge est de 27 ans avec des extrêmes de 14 et 78.
- *les circonstances de survenue* : sont les mêmes que celles des ruptures vraies du tendon quadricipital. Il s'agit soit :
  - d'un traumatisme direct en particulier accident de la circulation avec choc direct sur le genou,
  - soit un traumatisme indirect en particulier au cours d'accidents sportifs.

## 2/ L'anatomie pathologique :

Il existe en général, un véritable capuchon ostéo-périosté qui correspond à la base de la rotule emportée par le tendon quadricipital mettant à nu le bord supérieur de la rotule. Il existe fréquemment dans ces cas là, une brèche synoviale. Les ailerons chirurgicaux de la rotule peuvent être déchirés ou non ; la rotule ne tenant plus alors que par le ligament rotulien.

Cette forme anatomique a un intérêt tout particulier chez l'adolescent et l'adulte jeune où elle exprime la conjonction d'une raideur du quadriceps induite par l'immobilisation plâtrée mais parfois également par un traumatisme du quadriceps (l'un de nos cas avait présenté 3 semaines auparavant un hématome ossifiant après choc direct à la partie moyenne du quadriceps) et d'une ostéoporose de la rotule toujours retrouvée sur les radiographies et qui est vraisemblablement responsable de la perte brutale de la résistance des attaches du quadriceps sur cet os.

## 3/ Deux formes cliniques s'opposent:

a) La rupture fraîche : (13 cas sur 20) : elle évolue typiquement en 3 temps :

- le traumatisme initial : il s'agit souvent d'ailleurs d'un traumatisme relativement peu important, de type entorse bénigne qui a été suivie d'une immobilisation plâtrée.
- l'intervalle libre : après la sortie du plâtre, il varie entre 15 jours et 3 semaines, puis c'est le passage au troisième temps :
- le déroberement brutal : celui-ci peut survenir spontanément ou après un traumatisme minime (glissade, descente d'un trottoire...). Il se produit un phénomène d'instabilité. La douleur est souvent violente avec sensation de craquements.

A l'examen, on retrouve une hydarthrose ou une hémarthrose qui va rapidement masquer les signes. L'impotence fonctionnelle est totale : le blessé ne peut décoller le talon du plan du lit. Il n'existe pas d'extension active du genou.

La radiographie est évocatrice, mise à part l'ostéoporose souvent retrouvée, elle montre :

- *des signes directs* : c'est le liseret sus-rotulien, image minime d'arrachement ostéo-périosté au niveau du bord supérieur de la rotule qui peut avoir plusieurs aspects (double contour du bord supérieur, chapeau de gendarme ou accent circonflexe, flammèche ou fumerolle). Il est possible de décrire plusieurs stades radiologiques car ils ont une concordance clinique :

- stade 1 : c'est l'image d'arrachement mais il existe encore un contact avec la base de la rotule.
- stade 2 : il n'y a plus de contact osseux.
- stade 3 : l'ascension est importante.

Les stades 2 et 3 correspondent toujours à une déchirure des ailerons chirurgicaux de la rotule.

- *des signes indirects* : c'est la bascule en avant du bord supérieur de la rotule avec rotule basse. On ne retrouve ces signes que dans les stades 2 et 3.

b) La rupture ancienne (7 cas sur 20) : le délai moyen entre l'accident et l'intervention est de plusieurs mois, voire de plusieurs années.

Sur le plan clinique, il existe toujours une instabilité, une amyotrophie du quadriceps et parfois des douleurs amenant les malades à consulter.

Sur le plan radiographique, on retrouve des signes caractéristiques avec des ossifications sus-rotuliennes

retrouvées dans la plupart des cas. Ces ossifications sont souvent importantes et elles peuvent donner l'aspect d'une double rotule.

#### **4/ Le traitement :**

Il est le plus souvent chirurgical. Nous avons cependant, sur cette série, 5 traitements orthopédiques dont une abstention du fait de l'âge (78 ans).

- dans les cas récents : l'abord est antéro-interne, il convient d'évacuer l'hydro -hémarthrose et de réinsérer le surtout fibreux et le tendon par des points trans- osseux sur le bord supérieur de la rotule. Dans un cas de cette série, est réalisé un cerclage complémentaire. Les ailerons sont suturés lorsqu'ils sont rompus. Le malade est ensuite immobilisé pendant 45 jours par une gouttière plâtrée.

- dans les cas anciens : il faut procéder à l'ablation des ossifications, réinsérer le tendon quadricipital par des points trans-osseux. Dans cette série, il a été nécessaire dans 1 cas sur 7 de réaliser un abaissement selon la technique de JUDET.

#### **5/ Les résultats :**

Pour juger des résultats, nous n'avons retenu que 18 dossiers. Les reculs vont de 1 à 29 ans. Les critères utilisés sont les mêmes que pour ceux des lésions vraies du tendon quadricipital.

1) dans les décalottements récents (11 cas sur 18) : le résultat est :

- soit excellents: 9 cas sur 11
- soit bons : 2 cas sur 11

2) dans les décalottements anciens (7 cas sur 18) : le résultat est jugé sur 7 cas revus sur 18 a été noté :

- excellents : dans 3 cas
- bons : dans 3 cas
- mauvais : dans 1.

Le mauvais résultat obtenu dans les décalottement anciens concerne en fait un cas complexe : il s'agit d'un malade qui a présenté une infection post-chirurgicale du genou, une arthrolyse a été nécessaire et c'est au cours de celle-ci que c'est produit le décalottement...

Il est intéressant cependant de noter que, sur cette courte série de 18 malades, 7 malades présentent des rotules basses avec un indice inférieur à 0,75 et sur ces 7 malades, un seul a un mauvais résultat.

## LES ROTULES BASSES

H. DEJOUR

La hauteur de la rotule est un paramètre très important à étudier. Elle exprime en fait la longueur du tendon rotulien est donc le degré de liberté de la rotule par rapport à la trochlée. L'indice rotulien tel qu'il a été défini dans le service par CATON et DESCHAMPS est un instrument de mesure fiable mais il n'est pas toujours facile à déterminer et il faut bien éviter les pièges qui pourraient conduire à des mesures erronées. La détermination de la partie basse de la surface rétro-rotulienne prête parfois à confusion et certains clichés, du fait de l'incidence, sont parfois inutilisables. Il faut surtout bien avoir à l'esprit que sur le genou quadriceps relâché dans une position proche de l'extension, la rotule est naturellement en position basse, le tendon rotulien détendu en accordéon. Il faut donc au moins 30° de flexion pour être sûr que dans tous les cas le tonus du quadriceps tende au maximum le tendon.

### I - LA ROTULE BASSE CONSTITUTIONNELLE

Il existe des rotules basses constitutionnelles, bilatérales, qui en général, n'entraînent aucune symptomatologie. Malgré tout, nous avons vu que cet élément pouvait être un facteur favorisant l'apparition d'un syndrome rotulien douloureux. Nous parlons de rotules basses lorsque l'index rotulien est inférieur à 0,8. La morphologie de la rotule est très nettement influencée par la longueur du tendon. Les rotules hautes sont des rotules petites à la pointe peu développée, les rotules basses sont des rotules épaisses à la pointe particulièrement importante. Cette pointe hypertrophiée a été rendue responsable, par certains auteurs, de tendinite rotulienne. Ce qui diminue encore la mobilité du tendon. A noter que les rotules basses sont souvent dans les arthroses fémoro-tibiales.

### II - LES ROTULES BASSES ACQUISES

Nous nous intéresserons essentiellement aux rotules basses acquises car ce sont elles qui posent le plus de problèmes chirurgicaux.

#### *1/ La paralysie du quadriceps*

Les rotules basses les plus spectaculaires s'observent dans les paralysies du quadriceps en particulier dans la poliomyélite. Elles sont d'ailleurs tout à fait asymptomatiques.

#### *2/ Fracture et ostéotomie fémorale*

Le raccourcissement du fémur, soit par une ostéotomie diaphysaire pour égalisation des membres inférieurs, soit par perte de substance après une fracture grave du fémur, donne volontiers des rotules basses mais celles-ci sont en général asymptomatiques. Plus complexe à étudier, sont les rotules basses observées dans les fractures complexes sus et inter-condyliennes du fémur. Elles peuvent tout aussi bien



exprimer des lésions traumatiques de la partie basse du quadriceps que des séquelles d'algodystrophie, comme nous le verrons plus loin.

### **3/ L'épiphysiodèse de la tubérosité tibiale antérieure**

Il s'agit d'une étiologie classique, pouvant trouver son origine soit dans un traumatisme direct, soit après fracture de l'extrémité supérieure du tibia ou mise en place d'une broche de traction trans-tibiale placée un peu trop près du cartilage de conjugaison, soit enfin d'un geste chirurgical pratiqué sur la tubérosité tibiale antérieure avant la fin de la croissance. L'épiphysiodèse peut s'accompagner d'un recurvatum osseux par atteinte de la partie antérieure de la plaque épiphysaire. La rotule reste alors à une hauteur normale par rapport au plateau tibial mais la correction du défaut osseux doit obligatoirement s'accompagner d'une remontée de la rotule.

### **4/ L'abaissement chirurgical excessif de la tubérosité tibiale antérieure**

On a beaucoup reproché au transfert de la tubérosité tibiale antérieure d'abaisser la rotule. En fait, les techniques habituellement utilisées en France telle celle d'ELMSLIE TRILLAT n'ont qu'un effet d'abaissement très limité. Il en est évidemment différent des techniques telles que celles de HAUSER surtout lorsque cet abaissement est décidé de principe sans tenir compte de la hauteur de la rotule en pré-opératoire.

### **5/ Séquelles de troubles trophiques post-opératoires**

C'est en fait le vrai problème et le plus intéressant. On peut l'observer après tout acte chirurgical sur le genou même après des actes aussi bénins qu'une simple méniscectomie voire qu'une simple arthroscopie. Mais c'est bien dans la chirurgie rotulienne qu'on l'observe le plus fréquemment, qu'il s'agisse de fracture ou du traitement des syndromes rotuliens douloureux ou des instabilités rotuliennes objectives. Nous rapportons 49 cas de rotules basses à l'indice rotulien compris entre 0,8 et 0,3 il s'agissait de 40 femmes et de 9 hommes.

Répartition des interventions en cause :

- 31 transpositions tibiales antérieures (11 fois associée à un geste intra-articulaire,
  - 7 ostéotomies tibiales hautes (4 ostéotomies de valgisation et 3 ostéotomies anti-recurvatum toujours réalisées pour des "syndromes rotuliens douloureux",
  - 4 fractures de rotule synthésées,
  - 2 ruptures du ligament croisé antérieur opéré,
  - 2 méniscectomies externes dont l'une sous arthroscopie,
- une section de l'aileron externe,
- 1 opération de SLOCUM,
  - 1 arthroscopie diagnostique.

L'histoire clinique est toujours la même, les suites opératoires sont d'emblée difficiles très douloureuses et des tentatives kinésithérapiques pour essayer de faire se contracter le quadriceps qui reste désespérément inhibé, sont infructueuses. Aux douleurs s'associent une raideur articulaire qui rend très

difficile toutes les tentatives de flexion active. Les radios post-opératoires montrent que la rotule s'est mise immédiatement en position basse et ce fait est passé inaperçu. Dans les semaines qui suivent apparaît une ostéoporose rotulienne et même de l'ensemble du genou tout à fait caractéristique d'une algodystrophie. Le principal facteur de l'apparition et de l'évolution de ces troubles trophiques nous est apparu comme étant le maintien du genou dans une position d'extension voire parfois même d'hyperextension surtout si il y a eu une immobilisation plâtrée. C'est ensuite les tentatives malheureuses d'une kinésithérapie inadaptée, agressive, voulant à tout prix forcer l'élément douloureux et la limitation de la flexion. On retrouve également, très fréquemment, des mobilisations sous anesthésie générale parfois itératives et qui traduisent bien l'existence des troubles algodystrophiques. Il est remarquable de constater, que ces malades, souvent qualifiés de psychiques, et réopérés pour rotules basses dans le service et mis alors, comme nous le préconisons, dans une attelle de repos en flexion à 30-45°, ont des suites particulièrement indolores. Le schéma d'installation de la rotule basse est pour nous relativement simple. Sur le genou opéré et mis en extension, l'inhibition pratiquement obligatoire du quadriceps met la rotule en position basse, l'inhibition quadricipitale est entretenue par le reflexe douloureux que l'on connaît bien d'ailleurs en clinique par la recherche du signe de (ZOHLEN). Très rapidement des phénomènes de sclérose s'installent au niveau des ailerons rotuliens, du ligament adipeux et même du tendon rotulien. Pendant quelques semaines, cet état est réversible et nous avons plusieurs observations de ce type, il suffit de mettre le genou dans une attelle de repos en flexion à 30° au moins et de réduire la rééducation au travail du quadriceps dans cette position. Sinon le tendon rotulien et les ailerons se rétractent, fixant alors définitivement la rotule en position basse. Il est remarquable de noter que toutes les structures antérieures sont rétractées : le tendon rotulien a l'aspect le plus spectaculaire il ne mesure parfois plus que 1 cm, aileron externe et aileron interne, ligament adipeux enfin doivent également être sectionnés pour que la rotule puisse ascensionner.

### III - ROTULE BASSE ET GENE FONCTIONNELLE

L'incidence de la rotule basse sur la gêne fonctionnelle est très variable. Dans 18 cas, la gêne fonctionnelle était modérée voire absente, elle n'a en tous cas pas nécessiter de correction chirurgicale. Dans la plupart de ces cas, l'abaissement était faible compris entre 0,8 et 0,7, nous n'avons par contre observé qu'une rotule avec un indice à 0,3 et qui estimait n'être pas genée. Il faut remarquer qu'à plusieurs reprises, nous avons noté un intervalle libre de plusieurs années entre l'intervention et la constitution de la rotule basse et l'apparition de la gêne fonctionnelle motivant la réintervention.

La symptomatologie de ces rotules basses post-opératoires est très caractéristique. La douleur qui réduit toutes les activités prend souvent le caractère de brûlure, de sensation d'étau. L'examen montre une rotule toujours fixée, la position basse est manifeste, en flexion, où les condyles et la trochlée font saillie sur le genou donnant un aspect de patellectomie. Il existe le plus souvent une limitation de la flexion qui ne dépasse guère 120°. Les radiographies de profil comparatives de deux genoux permettent de mesurer avec précision l'abaissement, ce qui compte en effet, ce n'est pas l'index rotulien en lui-même qui est parfois dans des limites subnormales c'est-à-dire 0,8, mais la différence entre l'index rotulien sur le genou normal et l'index rotulien sur le genou pathologique. La radiographie la plus caractéristique est la vue axiale des deux rotules au même degré de flexion où l'on a l'image dite en "coucher de soleil" avec disparition de l'interligne radiologique souvent mal interprété comme un pincement articulaire. L'intérêt de cette vue axiale est d'emblée de montrer l'abaissement relatif ce qui ne se traduit pas toujours, si au

départ, l'indice rotulien est haut.

#### IV - THERAPEUTIQUE CHIRURGICALE

Nous avons employé plusieurs techniques chirurgicales.

##### *1/ La remontée de la tubérosité tibiale antérieure*

C'est le geste le plus simple, il doit s'accompagner d'une libération toujours large des deux ailerons rotuliens qui ne seront pas suturés. Le plus souvent il est également nécessaire de sectionner le ligament adipeux rétracté, au moins dans les cas de rotules basses d'origine trophique. La remontée de la baguette à tendance à créer une bosse antérieure inesthétique, on peut améliorer cela par une résection prudente de la partie haute et postérieure de la baguette, ce qui allonge le tendon et, parfois par un creusement discret de la logette tibiale où l'on va inclure la tubérosité déplacée. Cette technique est la technique idéale pour les abaissements réels liés à une épiphysiodèse ou à un acte chirurgical excessif. Dans les rotules basses d'origine trophiques, la remontée de la rotule est limitée, on ne peut guère aller au delà de 1 cm. Une radiographie de contrôle per-opératoire sur le genou en flexion doit s'assurer que l'on a retrouvé un indice rotulien normal par rapport au côté opposé.

##### *2/ L'allongement du tendon rotulien*

C'est bien évidemment le geste le plus logique, au moins dans les rétractions du tendon, mais c'est lui qui pose le problème technique le plus difficile. Pour que la rotule puisse remonter il est absolument nécessaire de la libérer complètement sur ses bords externe, interne et au niveau de sa pointe, elle n'est donc plus attachée que par le tendon quadricipital. Il faut bien respecter le pôle supéro-externe qui joue un rôle important dans la vascularisation de ce petit os. Le risque de nécrose s'est avéré dans notre pratique, uniquement théorique. Nous avons successivement employé deux techniques : la première technique consistait à détacher en sous périosté tout le surtout pré-rotulien depuis la base de la rotule jusqu'au tendon rétracté libéré de la pointe de la rotule, mais la qualité de ce surtout est très variable obligeant parfois à des plasties d'addition (bandelette de MAISSIAT, tendon de la patte d'oie) qui ne sont pas sans inconvénient.

Actuellement nous utilisons une technique qui nous semble plus simple et plus fiable. Le tendon rotulien est fendu verticalement au milieu, la partie externe reste amarrée au tibia et l'on décolle le moitié externe du surtout pré-rotulien en prélevant également un petit centimètre d'aileron rotulien externe. La partie interne reste amarrée à la rotule, elle est détachée en sous périosté du tibia au niveau de la tubérosité tibiale antérieure. Il est de toute façon nécessaire de sectionner très haut, jusqu'au vaste interne, l'aileron rotulien interne, les deux héli-tendons sont accolés sur la partie médiale, solidarisés par une bandelette de 1 cm 1/2 de large de fil non résorbable tissé, celle-ci étant fixée en haut au tendon quadricipital, en bas à la tubérosité tibiale. Une radiographie de contrôle genou fléchi à 60° permet d'apprécier la qualité de la remontée qui doit être calculée sur le genou controlatéral. Les soins post-opératoires sont très importants: le genou est immobilisé dans une attelle en flexion de telle façon que le tendon reconstitué soit parfaitement tendu (de 30 à 60° de flexion). Cette position favorise le retour très rapide de l'activité

quadricipitale. Dès que celle-ci existe, c'est-à-dire au bout de 2 ou 3 jours, le patient est autorisé à marcher avec une attelle en extension. Dans la journée les exercices de flexion (si possible sur Kinetec électrique) sont réalisés entre 0 et 90°. Dès que le patient est au repos il est remis dans son attelle de flexion.

### **3/ La patellectomie**

Elle semble parfois s'imposer lorsque la rotule est particulièrement basse, le tendon rotulien réduit à 1 cm et surtout lorsqu'il existe des lésions diffuses et graves du cartilage. Cependant il faut bien voir que la reconstitution du système extenseur et particulièrement difficile dans ces cas, car l'ablation de la rotule laisse un défaut considérable qui doit être comblé par un apport de tissu tendineux (transfert du 1/2 tendineux, plastie en utilisant la partie antérieure de la bandelette de MAISSIAT). Si cette technique a pu nous donner des résultats très satisfaisants, compte tenu de l'handicap initial, elle ne redonne jamais un genou normal et surtout elle est très difficile à reprendre si le résultat s'avère insuffisant. Aussi, en règle générale, nous préférons aujourd'hui la réserver aux échecs éventuels des deux techniques suivantes. Echec lié alors à l'état cartilagineux.

## **V - LE RESULTAT DE CES DIFFERENTES TECHNIQUES - CONCLUSION**

Les 11 remontées de TTA que nous avons pratiquées nous ont donné 9 bons résultats, mais 2 échecs l'un a été repris par patellectomies, chez l'autre nous avons également posé une indication de patellectomie. L'indice rotulien est passé en moyenne de 0,59 à 0,87. Il y a toujours une perte par rapport à la radio per-opératoire où nous avons toujours eu un indice de 1. Les 6 allongements de tendon ont donné 6 bons résultats avec cependant, dans 2 cas, la persistance d'une certaine instabilité supérieure à l'état pre-opératoire. L'indice rotulien est passé ici de 0,52 à 0,86. Pour ces deux techniques, l'amélioration la plus spectaculaire a été celle obtenue sur les douleurs. Dans 50 % des cas la mobilité est redevenue normale.

Nous avons pratiqué 14 patellectomies dont les résultats sont analysés par ailleurs et qui ont donné globalement des résultats nettement inférieurs aux interventions conservatrices, mais il faut dire que dans la plupart des cas, la patellectomie a été réalisée dans les formes majeures avec très grosse destruction articulaire.

En conclusion, la rotule basse peut être efficacement corrigée par un geste chirurgical, lorsque l'abaissement est discret (compris entre 0,8 t 0,5) il est préférable de s'adresser à la remontée de la TTA. Lorsque l'indice atteint 0,6 et surtout s'il s'agit d'un sujet jeune, l'indication d'allongement de tendon semble préférable. Il nous semble que même avec des lésions cartilagineuses importantes, l'on ne doit pas envisager d'emblée une patellectomie et réserver ce geste de la dernière chance aux échecs du traitement conservateur.

# LA PATELLECTOMIE TOTALE

## Révision de 64 patellectomies totales avec 7 ans de recul moyen

J. FOURNET -FAYARD - M. BONNIN

### I - INTRODUCTION

Depuis ses premières descriptions à la fin du siècle dernier, la patellectomie totale est passée successivement par des périodes d'engouement et de rejet de la part des chirurgiens. Plusieurs études récentes font état de résultats corrects pour cette intervention dans ses diverses indications (ACKROYD, BURTON, CASTAING, JOCOBSEN, LIND, PEEPLS, STENER, STANGAARD, HOFFER, SUTTON).

### II - MATERIEL ET METHODE

101 patellectomies totales ont été réalisées dans le service entre 1966 et 1986. Lors de la révision effectuée en 1986 et 1987 dans le cadre de cette étude, 37 cas ont été perdus de vue ou décédés. Ainsi notre étude porte sur 64 patellectomies totales. Il s'agit de 58 patients (25 hommes et 33 femmes) dont 47 ont été revus et 11 ont répondu à un questionnaire. 6 fois l'intervention a été bilatérale (1 homme et 5 femmes). Il y a 32 genoux gauches et 32 genoux droits. L'âge opératoire moyen est de 41 ans (extrêmes 16 et 69 ans). Le délai moyen entre les 1ers troubles et la patellectomie est de 10 ans et 9 mois. Le recul est de 7 ans (extrêmes 1 et 21 ans).

Les indications opératoires portaient sur des étiologies variées, soulignons que 37 fois (58%) la patellectomie a été effectuée sur un genou déjà opéré (tableau I)

- 30 chondromalacies
- 7 instabilités rotuliennes
- 18 arthroses fémoro- patellaires
- 7 fractures récentes
- 1 cal vicieux après fracture
- 1 arthrose fémoro-patellaire associée à une instabilité antérieure

Il y avait 14 rotules basses post-opératoires, (index rotulien radiologique inférieur à 0,6).

Tableau I

Antécédents chirurgicaux rotuliens	
Pas d'ATCD	27
1 intervention antérieure	22
2 interventions antérieures	5
3 ou plus interventions antérieures	10
TOTAL	64

### III - TECHNIQUE OPERATOIRE

Toutes ces patellectomies ont été horizontales, avec large section de l'aileron externe et de la terminaison du vaste externe. Dans un tiers des cas la section a été doublée d'une plastie soit à la manière de CASTAING, soit en utilisant une partie de la bandelette de MAISSIAT. Actuellement cette suture est systématiquement doublée par une bandelette tissée de fils résorbables (VICRYL de 15 mm de large). La suture doit être testée de telle façon qu'elle résiste aux tensions exercées à 90° de flexion.

Les soins post-opératoires ont évolué :

- jusqu'en 1979 : le genou était immobilisé de 4 à 5 semaines en plâtre cruro-malléolaire, à 15° de flexion.
- Depuis, l'immobilisation se fait sur gouttière plâtrée postérieure ou une simple attelle en coutil baleiné, ce qui permet une rééducation immédiate, si possible sur Kinétec. L'appui est autorisé dès le lendemain de l'opération. La récupération de la flexion débute le 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> jour.

### IV - RESULTATS

#### 1/ *Recul*

Seules ont été prises en compte les observations dont le recul post-opératoire était supérieur à 1 an. Le recul moyen est de 7 ans (extrêmes 1 et 22 ans).

#### 2/ *Complications immédiates*

Elles ont été peu nombreuses et sans conséquence sur le résultat final :

- 2 phlébites,
- 1 sepsis ayant entraîné une reprise précoce,
- 3 raideurs ayant nécessité une mobilisation sous AG 2 fois, une arthrolyse 1 fois.

#### 3/ *Résultats globaux*

##### a) Fonctionnels

Les résultats globaux (toute étiologies et toutes techniques confondues), évalués selon la classification ARPEGE, sont nettement MAUVAIS. Sur 52 genoux dont l'état fonctionnel a pu être parfaitement évalué:

- 7 sont excellents, soit 13,5%
- 4 sont bons, soit 7,7%
- 2 sont moyens, soit 3,8%
- 39 sont mauvais, soit 75%

Il est indispensable de préciser que cette classification est extrêmement sévère; conçue comme une grille de seuils où la moindre gêne décline le résultat et non comme une somme de cotations (une mobilité à 6 donne un résultat mauvais même si stabilité et DRF sont à 8).

### b) Subjectifs

Il offrent un grand contraste avec les résultats objectifs, sur 55 genoux on note :

- 17 très satisfaits, soit 30,9%
- 23 satisfaits, soit 41,8%
- 9 déçus, soit 16,4%
- 6 mécontents, soit 10,9%

Près de 73% des patients apparaissent ainsi satisfaits ou très satisfaits de leur genou patellectomisé et ce, malgré les résultats objectifs franchement mauvais.

### c) Amélioration fonctionnelle

Il nous a donc paru nécessaire d'introduire une classification intermédiaire, évaluant le résultat vrai de l'opération, cotant l'amélioration fonctionnelle apportée au patient par la patellectomie.

Nous avons réparti les patients selon la différence de score pré et post-opératoire.

4 groupes :

- très améliorés (score amélioré de 10 ou +)
- améliorés (score amélioré de 1 à 9)
- inchangés (même score)
- aggravés (score moindre à la révision)

Sur 46 genoux ainsi évalués toutes étiologie confondues :

- 6 ont été très améliorés, soit 13%
- 20 ont été améliorés, soit 43,5%
- 5 sont restés inchangés, soit 10,9%
- 15 ont été aggravés, soit 32,6%

56,5% des genoux de notre série ont donc objectivement tiré bénéfice de la patellectomie.

Dans 25% des cas le résultat a été tel qu'il a permis à des sujets devenus sédentaires de reprendre une activité sportive de loisir. (ski, tennis).

## **4/ Résultats analytiques**

Toujours à l'aide de cette même classification nous avons tenté de définir le domaine d'efficacité de la patellectomie en étudiant séparément ces résultats sur la stabilité, la douleur résistante à la fatigue et la mobilité.

- C'est sur la douleur que le résultat de la patellectomie est de loin le meilleur : 65,2% des genoux sont très améliorés ou améliorés sur ce point.

- En revanche, la patellectomie n'améliore que modestement la stabilité puisque seuls 42,5% des genoux sont améliorés sur ce point.

- La mobilité est irrégulièrement affectée par la patellectomie :

- . 17 genoux sur 46 (37%) sont améliorés ou très améliorés,
- . 18 inchangés
- . 12 aggravés (26%).

## **5/ Evolution dans le temps**

Que devient à longue échéance un genou patellectomisé ? Y-at-il une détérioration fémoro-tibiale secondaire ?

Plusieurs auteurs ont écrit qu'il pouvait survenir une arthrose fémoro-tibiales interne. Si nous jugeons nos cas de plus de 15 ans (6 cas) plus une dizaine de cas opérés ailleurs et que nous avons examiné après ce délai, nous ne confirmons pas cette notion. Nous avons certes réalisé 2 prothèses totales 15 ans après la patellectomie, mais celles-ci avaient été pratiquées pour une arthrose fémoro-paellaire avec chondrocalcinose. L'atteinte fémoro-tibiale était dominée par la chondrocalcinose externe et interne. Dans ces 2 cas nous avons réalisé une ostéotomie tibiale de valgisation pou une arthsoe fémoro-tibiale interne, mais là encore, il s'agissait de cas spéciaux multiopérés ayant eu, plusieurs années avant, une patellectomie avec ablation du ménisque interne.

Le plus souvent nous avons observé de simples remodelés pratiquement toujours bilatéraux (externe et interne).

## **6/ Résultats selon les facteurs étiologiques**

### **a) Selon l'âge**

Aucune corrélation vraie n'a pu être retrouvée entre l'âge à l'intervention et le résultat. Tout au plus convient-il de remarquer que toutes les ptelectomies (4) réalisées avant l'âge de 20 ans donnent un résultat excellent ou bon et ont été soit améliorées soit très améliorées.

### **b) Selon la profession**

Les résultats semblent paradoxalement plutôt meilleurs chez les travailleurs "physiques" ou surtout "à genoux" que dans le reste de la série ce qui peut s'expliquer par une meilleure récupération musculaire chez des patients plus actifs après leur intervention.

### **c) Les accidents du travail**

Ont donné lieu à 7 mauvais résultats sur 8, 1 résultat excellent.

### **d) Les interventions antérieures**

Contrairement à l'opinion habituellement admise , le résultat d'une patellectomie ne semble pas fondamentalement différent, qu'elle soit pratiquée sur un genou "vierge" ou multiopéré, que l'on considère le résultat fonctionnel lui-même ou l'amélioration fonctionnelle obtenue, légèrement meilleur sur les genoux déjà opérés.

### **e) Autres facteurs**

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre le résultat final et :

- le morphotype initial en varus ou valgus,
- l'existence d'un recurvatum pré-opératoire,
- le délai séparant l'intervention des premiers roubles,
- la technique opératoire employée,
- la rééducation post-opératoire,
- le recul post-opératoire : la longueur de l'évolution post-opératoire ne semble pas influencer la qualité du résultat final.



## V - DISCUSSION

Les résultats subjectifs de notre série sont strictement équivalents à ceux des séries de la littérature : 75% environ de patients sont très satisfaits ou satisfaits.

En revanche, nos résultats objectifs apparaissent nettement plus mauvais que ceux des mêmes séries :

- 62% de bons ou très bons résultats pour CASTAING et Coll.
- 50% de bons résultats pour ACKROYD
- 30% de bons résultats pour STEURER et LIND.

Ces chiffres diffèrent nettement des nôtres : 21,2% d'excellents et bons résultats.

A cette discordance nous pouvons donner 3 explications :

- La population de notre série est différente, comprenant peu de fractures, plus d'arthroses, beaucoup de chondromalacies évoluées, de rotules basses post-opératoires. Notre cotation est sévère basée essentiellement sur l'état objectif et ne prenant pas ou peu en compte l'amélioration (c'est à dire la douleur).
- Nous avons toujours considéré la patellectomie comme l'intervention de dernier recours proposée seulement pour les échecs d'autres traitements, en dernier ressort, souvent après un long délai d'évolution, et uniquement devant une gêne fonctionnelle très marquée, souvent douloureuse. Nous restons actuellement fidèles à cette attitude.

# ARTHROSE FEMORO-PATELLAIRE EXTERNE

G. DESCHAMPS, G. PY

## I - INTRODUCTION

L'étude est complémentaire de celle réalisée pour la détermination des facteurs radiologiques et scannographiques qui, d'emblée, portait sur les arthroses fémoro-patellaires (A.F.P.) isolées : en excluant les cas d'AFP associés à une arthrose fémoro-tibiale où les gestes réalisés ne s'adressaient pas spécifiquement à la rotule.

Nous avons ensuite exclu les cas d'arthroses fémoro-patellaires :

- non opérées
- globales et internes (rares)
- externes (AFPE) ayant un dossier clinique trop incomplet ou n'ayant pas un recul d'au moins deux ans.

La série porte donc finalement sur 106 sujets représentant 132 genoux opérés d'arthrose fémoro-patellaire externe (AFPE) répartis en trois groupes :

- AFPE "essentiels" : secondaires à une dysplasie luxante de l'enfance ou apparemment primitive,
- AFPE liées à une chondrocalcinose,
- AFPE post-traumatiques.

## II - ETUDE DES AFPE ESSENTIELLES

### *1/ Matériel d'étude et classification étiologique*

La série regroupe 89 patients représentant 114 genoux opérés. L'étude a un double objectif :

- classer ces AFPE en fonction de critères étiologiques afin de préciser leur genèse,
- juger les résultats des interventions réalisées habituellement dans le service : essentiellement ELMSLIE-MAQUET.

Les données anamnestiques et radiographiques ont permis de classer ces patients en trois groupes d'importance inégale :

. avec antécédents de luxation(s) représentant les instabilités objectives (IRO) : 40 patients, dont 14 bilatéraux soit 54 genoux.

Les critères d'IRO sont : antécédents de luxation de rotule retrouvés à l'interrogatoire ou attestés dans les cas douteux par un Pellegrini-Stieda du versant interne de la rotule ou d'une fracture ostéochondrale ou à l'examen clinique d'un SMILLIE non discutable. L'histoire clinique est dans ces cas souvent caractéristique avec des accidents d'instabilité jusqu'à 25 à 30 ans, suivis d'un relatif silence jusqu'à la cinquantaine puis d'une récurrence douloureuse avec constatation d'une AFP. Deux cas sont typiques à cet égard opérés par tansposition de la tubérosité tibiale antérieure (TTA) pour luxation récidivante d'un côté et revus 20 ans plus tard avec une AFP unilatérale du côté opposé malgré une instabilité objective.

. avec antécédent de "syndrome rotulien" isolé (SR) qui est en général séparé de la période

douloureuse en relation avec l'AFPE par un intervalle libre de plusieurs années : 17 patients, dont 6 bilatéraux soit 23 genoux. Les critères de SR correspondent à toute douleur fémoro-patellaire ne répondant pas aux critères d'IRO (genoux faibles, syndrome douloureux isolé dans l'adolescence, entorse atypique, etc...).

- sans aucun antécédent rotulien (SA) : 32 cas, dont 5 bilatéraux soit 37 genoux.

a) *Sexe* : très nette majorité de femmes, supérieure à celle rencontrée dans les autres types de pathologie fémoro-patellaire : 92 %.

b) *Age* : moyenne

à l'intervention : 53 ans (30-72 ans),

à la révision : 59 ans (34-79 ans).

L'analyse en fonction de l'étiologie révèle que le groupe des IRO est plus jeune à l'intervention (50 ans en moyenne) que celui des SR (53 ans) et des SA (56 ans).

c) *Côté opéré* :

- 41 % du genou droit.

- 27,3 % des sujets ont été opérés des 2 côtés dont 5,3 % ne rentrent pas dans l'étude car leur deuxième genou a été opéré avant l'apparition de l'AFPE ou pour AFP avec un recul inférieur à 2 ans.

## **2/ Analyse clinique**

Les patients ont été classés dans le système CLAS et étudiés avec la cotation ARPEGE.

### **a) CLAS avant l'intervention**

- *En pré-opératoire*

- 6 % sont classés "Loisir" (L)

- 71 % sont "actifs" (A)

- 23 % sont "sédentaires" (S)

Cette classification n'est pas en rapport avec l'âge et montre que l'AFP est assez bien tolérée avec une majorité d'actifs et même quelques sportifs de loisir (cyclisme).

- *En fonction de l'étiologie*, il y a une différence nette de niveau avec :

*pour les IRO :*

- 85 % d'actifs ou loisirs,

- 15 % de sédentaires

*pour les SR :*

- 75 % d'actifs,

- 25 % de sédentaires

*pour les SA :*

- 65 % d'actifs

- 35 % de sédentaires

Ceci est peut être en rapport avec l'âge plus élevé des SA

b) Gêne fonctionnelle pré-opératoire (Stabilité, Douleur, Mobilité)

- *Douleurs dans la vie quotidienne* :

Nous avons choisi d'isoler ce facteur de la fiche ARPEGE, car il représente une des plaintes essentielles du patient. La majorité déclare des douleurs classées "importantes, discontinues" avec un score moyen de 1,3/3.

- *Douleurs et résistance à la fatigue* :

Le score moyen pour l'ensemble est de 4,82/9 sans différence significative en fonction de l'étiologie.

- *Stabilité* :

La gêne des AFP dans ce domaine est moindre avec des scores moyens à 5,82/9. Les plus gênés sont les IRO : 5,31, ce qui est logique.

- *Escaliers* :

Presque tous les patients, 85 %, sont gênés à la descente des escaliers, 41 % le sont également à la montée.

- *Périmètre de marche (PM)*

72% ont un PM  $\geq$  1500 m et 13 % disent avoir un PM illimité.

En résumé, c'est essentiellement la douleur qui est la gêne principale de ces patients, ce qui est à garder en mémoire pour l'analyse des résultats.

c) Morphotype global

On note une nette prédominance de genu valgum : 55 % contre 31 % de normo-axés et 15 % de genu varum. Cette proportion de genu valgum est plus importante que dans la population témoin ainsi que dans celle des dysplasies. En fonction de l'étiologie il n'y a pas de différence significative dans les 3 groupes.

d) Hauteur de rotule

- L'index rotulien moyen est de 0,96.

- Il est plus élevé pour les IRO (1,05) que pour les deux autres groupes (0,88).

e) Morphologie trochléenne

\* Vues axiales à 30° :

L'angle trochléen moyen est de 142° pour les IRO alors qu'il n'est que de 134° pour les SR et 131° pour les SA. Cet angle trochléen moyen est, pour les IRO, identique à celui retrouvé dans l'étude générale, alors qu'il est pour les SR et les SA, proche de celui des IRP et des syndromes rotuliens douloureux. La subluxation jugée par l'angle de congruence de Merchant, en moyenne de + 33° en pré-opératoire, n'a pas de différence de moyenne nette entre les étiologies mais surtout a une trop grande dispersion pour une analyse convenable. L'importance du pincement, qui n'est pas réellement quantifiable, est sans signification.

\* Le type de trochlée :

- 34 % ne sont pas classables du fait de l'usure arthrosique,

- 25 % sont de type I,

- 35 % de type II,

- 0,8 % de type III,

- 7 cas seulement sont de type A (1,7 %) ou B (3,5 %).

Il est notable que 93,5 % des trochlées identifiables sont dysplasiques, comme pour les instabilités. La répartition est par contre très différente avec un pourcentage très faible de type III, c'est certainement dans cette catégorie que les données radiographiques deviennent plus précaires en cas d'arthrose. Il faut

souligner aussi que les types III correspondent à des formes sévères et il est bien rare qu'elles ne soient pas opérées plus jeunes.

\* La saillie :

C'est une des constantes particulièrement intéressante car elle ne peut guère être modifiée par l'arthrose. Cette saillie est presque toujours positive avec une moyenne plus élevée dans les IRO (2,76 mm) que dans les autres groupes (SA : 1,79 mm, SR : 1,72 mm).

\* L'Indice de Hauteur Trochléenne (IHT)

Il n'y a pas de différence nette entre les groupes étiologiques sauf en ce qui concerne les types II où l'indice trochléen est plus bas (70°) dans les IRO.

### III - TYPES D'INTERVENTIONS REALISEES

Il y a eu

- 106 tanspositions de la TTA de 5 à 15 mm (moyenne 12,6 mm) associées à 96 "effet MAQUET" de 5 à 15 mm (en moyenne 10 mm).
- 1 seul MAQUET isolé
- 5 patellectomies
- 2 prothèses fémoro-patellaires (type BOUSQUET).

Les gestes associés ont été :

\* des gestes rotuliens :

- 75 patellectomies externes (70 %)
- 55 PRIDIE de rotule (52 %)
- 25 carbonisations (24 %)

\* d'autres gestes :

- 10 méniscectomies internes
- 3 méniscectomies externes
- 2 doubles méniscectomies
- 3 SLOCUM
- 1 plastie du vaste interne
- 4 ablations de corps étrangers

### IV - COMPLICATIONS

Sur 114 interventions :

- 15 phlébites dont 3 avec embolies pulmonaires,
- 8 mobilisations sous anesthésie générale,
- 1 fracture du 1/3 supérieur du tibia au bas de la baguette d'ELMSLIE après une chute.

### V - RESULTATS

Le recul moyen est de 7 ans (2 à 22 ans).

### 1/ Résultats subjectifs

Très satisfaits (TS) :	43 %
Satisfaits (S) :	42 %
Décus (D) :	13 %
Mécontents (M) :	2 %

Soit 85 % de patients satisfaits ou très satisfaits. Ce taux varie légèrement avec l'étiologie : IRO : 86 %, SR:91 %, SA : 81 %.

### 2/ Résultat fonctionnel global

Évalué à partir de la fiche ARPEGE, ont été notés :

**EXCELLENTS** : les patients satisfaits ou très satisfaits avec un niveau d'activité au moins égal et surtout un score SDM (stabilité, douleur, mobilité) de la fiche ARPEGE à 989 au moins.

**BONS** : les patients au moins satisfaits avec un niveau d'activité égal et un score à 878 au moins.

**MOYENS** : les patients au moins satisfaits avec un niveau d'activité égal ou immédiatement inférieur et un score de 767 au moins.

**MAUVAIS** : les patients décus, mécontents, satisfaits ou très satisfaits mais avec un niveau d'activité égal ou inférieur et surtout un score à partir de 656.

La plus mauvaise des 5 données (appréciation subjective, niveau d'activité, stabilité, douleur, mobilité) donne le classement.

A noter :

- que nous n'avons pas tenu compte de l'appréciation des 2 sujets décus qui avaient augmenté leur niveau de CLAS.
- que nous avons systématiquement cotés les patients de moins de 65 ans avec le critères "d'Actifs" et de plus de 65 ans avec ceux de "Sédentaires".
- que nous avons considéré la mobilité selon l'ancienne classification ARPEGE ne considérant pas le caractère purement fonctionnel mais uniquement physique.

Ces résultats montrant l'état fonctionnel objectif du genou post-opératoire sont :

\* Globalement :

- Excellents à	11 % (E)
- Bons à	30 % (B)
- Moyens à	22 % (My)
- Mauvais à	37 % (Mv)

Soit seulement 41 % de résultats satisfaisants (excellents ou bons) à l'analyse objective.

\* En fonction de l'étiologie :

- IRO :	46 % }
- SR	41,5 % } de résultats excellents ou bons...
- SA :	30 % }

Il nous paraît essentiel d'expliquer autant que faire se peut cette discordance entre résultats objectifs et subjectifs.

L'analyse des chiffres permet en partie de répondre car elle montre que beaucoup de patients sont pénalisés par de mauvais scores en stabilité. Si ce facteur est essentiel à juger pour le chirurgien et justifie le maintien de ces résultats décevants, il n'en est pas de même pour les patients qui jugent en fait beaucoup plus le résultat sur la douleur.

En effet, la comparaison résultat subjectif-score-(douleur-stabilité) montre :

a) Pour la douleur

- 80 % d'améliorés chez les très satisfaits (19 genoux),
- 51 % d'améliorés chez les satisfaits (46 genoux),
- 19 % d'améliorés seulement chez les déçus ou mécontents (16 genoux).

b) Pour la stabilité

- 65 % d'améliorés chez les très satisfaits,
- 55 % d'améliorés chez les satisfaits,
- 31 % d'améliorés chez les déçus et mécontents.

Le fait qu'un tiers des patients TS ne soit pas amélioré pour la stabilité témoigne que ce facteur est moins sévèrement jugé par le patient. Les autres éléments tels que l'épreuve des escaliers, la mobilité ou le périmètre de marche n'influent pas de façon significative sur les résultats.

### **3) Etude analytique**

Elle confirme si besoin est ce que nous venons de dire.

a) L'évolution des scores DRF

Elle montre une nette progression des scores de 4,82 à 6,44, bien que les chiffres restent modestes en valeur absolue.

Il n'y a pas de différence significative entre les 3 groupes étiologiques sauf peut être pour les SR qui passent de 4,43 à 6,41 gagnant presque 2 points. Nous avons isolé de la fiche ARPEGE la "douleur dans la vie quotidienne" qui confirme ces résultats en montrant que les patients passent en majorité du score 1 "douleurs importantes discontinues" au score 2 "douleurs modérés occasionnelles".

b) Evolution du score stabilité

Nous avons vu que la gêne fonctionnelle était moindre et ce facteur est également moins bien amélioré passant de 5,82 à 6,78.

En fonction de l'étiologie, les IRO sont les plus améliorées de 5,31 à 6,9 ce qui est assez logique. Les patients sans antécédent (SA) régressent même de 6,65 à 6,57. Nous verrons que c'est dans ce groupe que la proportion de bons résultats est la plus faible de même que le résultat subjectif.

c) Mobilité

Elle n'est ni améliorée ni aggravée par l'intervention (de 134° en pré-opératoire à 133° à la révision) bien que quelques patients aient ponctuellement perdu de la mobilité sans jamais être inférieure à 90° sauf dans un cas déjà raide auparavant.

d) Epreuve des escaliers

Il n'y a pratiquement aucune amélioration en ce domaine, 85 % sont gênés avant et 77 % le restent. Nous avons vu que ce facteur n'influait pas le résultat subjectif.

e) Périmètre de marche

Il est peu perturbé en pré-opératoire avec 72 %  $\geq$  1500 mètres ; à la révision 82 % sont capables de marcher plus de 1500 mètres. Cependant 37 % ont un périmètre de marche illimité contre 13 % avant. Ceci traduit l'effet antalgique de l'intervention.

f) Facteurs influençant le résultat

Cette analyse est a priori difficile compte-tenu de la forte proportion des résultats décevants. Cependant un certain nombre de facteurs semble jouer un rôle non négligeable.

\* CLAS avant l'intervention :

L'analyse montre une différence significative avec

- 86 % d'excellents et bons résultats chez les sujets classés "Loisirs"
- 40 % chez les actifs
- 30 % seulement chez les "Sédentaires".

\* Age à l'intervention :

Les excellents et bons résultats passent de 57 % avant 50 ans à 12 % seulement si l'intervention à lieu après 60 ans. C'est un élément fondamental de l'analyse factorielle en ce qui concerne l'indication thérapeutique.

\* Age à la révision :

Il joue également un rôle important puisque les résultats excellents ou bons passent de 62 % avant 50 ans à 29 % après 60 ans et même à 15 % après 70 ans.

\* Recul par rapport à l'intervention :

Il explique peut être en partie ces deux dernières données puisque si jusqu'à 9 ans de recul, le pourcentage d'excellents et bons résultats reste autour de 42,5 %, il tombe à 30 % au-delà de 10 ans de recul.

\* Etiologie :

Nous l'avons déjà vue jouer un rôle plus modéré mais significatif avec :

- dans l'IRO	excellents + bons	46 %
	mauvais	32 %
- dans les SR	excellents + bons	41,5 %
	mauvais	46 %
- dans les SA	excellents + bons	30 %
	mauvais	43 %

\* Influence du morphotype :

L'analyse montre que les meilleurs résultats sont obtenus chez les sujets normo-axés avec 50 % d'excellents ou bons résultats.

Par contre aux deux extrêmes :

- les valgus forts  $\geq$  5 cm comptent 70 % de mauvais résultats
- les varus forts  $\geq$  3 cm comptent 71 % de mauvais résultats (avec 54 AFTI de stade II sur 76).

\* Influence de la hauteur de la rotule :

Tous les cas où l'index rotulien était  $<$  0,75 ont un résultat mauvais ou moyen.

\* Influence de la morphologie trochléenne :

. Sur les vues axiales

L'angle de congruence de Merchant est en moyenne amélioré surtout dans le cas des IRO (où il passe de



32 à 19 contre 32 à 25 dans les SA).

Par contre, le pincement est en général peu amélioré

. Sur les vues de profil

- le type de trochlée, l'indice de hauteur rotulienne n'ont aucune influence sur le résultat.
- la saillie semble influencer légèrement le résultat en dehors des IRO (où elle est d'ailleurs initialement plus élevée) ; plus la saillie est faible, meilleur serait le résultat (mais la dispersion des chiffres ne permet pas d'en faire une règle).

\* Influence du type d'intervention :

Les 5 patellectomies ont toutes donné un mauvais résultat bien que 3 patients contents du résultat. Ceci confirme l'analyse qu'avait faite LECLERC-CHALVET dans sa thèse.

Les 2 prothèses fémoro-patellaires ont donné un résultat objectif mauvais et moyen, les patientes étant cependant satisfaites.

Les 106 transpositions TTA ont donné :

- 42 % d'excellents et bons résultats
- 23 % de moyens résultats
- 35 % de mauvais résultats.

Nous manquons de données numériques dans un nombre non négligeable de dossiers anciens pour analyser de façon formelle l'influence de certains gestes. Ceci explique peut-être que :

- L'importance de la transposition, supérieure ou inférieure à 13 mm, ne semble pas influencer le résultat. Sauf peut-être pour les IRO où le pourcentage d'excellents et bons résultats passe de 55 % si la médialisation est inférieure 13 mm à 65 % si la médialisation est supérieure à 13 mm.
- Par ailleurs, il n'y a pas de concordance entre l'importance de la médialisation et le recentrage de la rotule obtenu à la révision, et ce recentrage lui-même ne semble pas influencer le résultat puisque l'amélioration du pincement ne modifie pas la proportion de bons ou mauvais résultats.
- Enfin on aurait pu penser qu'une forte transposition  $\geq 13$  mm favorise un remodelé interne ou une AFTI. En fait, l'AFTI n'est pas la conséquence de la transposition mais celle du morphotype initial.
- Parmi les autres gestes associés sur la rotule, patellectomie externe, PRIDIE et carbonisation n'influencent pas non plus sur la qualité du résultat. On peut tout juste noter une plus forte proportion d'échecs dans les PRIDIE : 38 % contre 31 % d'excellents et bons résultats.

## VI - ETUDE DES AFPE AVEC CHONDROCALCINOSE

Ce type d'AFPE doit être séparé car il s'agit d'une maladie évolutive où ni la dysplasie ni le syndrome d'hyperpression externe ne représentent la cause initiale de la pathologie. Elles doivent être détectées avec soins. En effet, si l'étude de 11 cas ne montre pas de facteur étiologique particulier (une seule aurait été considérée comme une IRO au départ, 1 seule est bilatérale, la moyenne d'âge est de 54 ans (45-73 ans), il y a deux hommes, par contre, le résultat fonctionnel des interventions est, selon les critères objectifs utilisés précédemment, toujours mauvais, que l'intervention ait été une patellectomie (2 cas) ou un ELSMLIE-MAQUET (7 cas). Quatre patients sont d'ailleurs déçus dans cette dernière intervention ce qui est particulièrement élevé. Les autres s'estiment cependant satisfaits ou très satisfaits. Deux patients ont eu une prothèse totale du genou (un initialement, un autre en reprise).

A noter qu'un cas d'arthrose fémoro-patellaire interne isolée sur chondrocalcinose a été retrouvé.

## VII - ETUDE DES ARTHROSES POST-TRAUMATIQUES

Elle ne concerne que celles présentant une AFPE.

Au point de vue étiologique, l'AFPE s'est développée sur deux fractures de rotule et cinq chocs directs sans fracture (entre 4 et 29 ans avant) concernant 4 femmes et 3 hommes sans cas bilatéral.

L'âge de l'intervention est très variable **entre 28 et 74 ans ???**

Le geste est dans ces cas un ELMSLIE-MAQUET six fois et un ELMSLIE isolé une fois avec patellectomie externe 5 fois.

Le résultat est sur le plan fonctionnel réservé (un bon, un moyen, cinq mauvais) mais trois résultats mauvais améliorent leur niveau d'activité ce qui explique un bon taux de satisfaction (un seul étant déçu).

Le résultat anatomique n'est pas probant sur les vues axiales (angle de congruence légèrement amélioré dans six cas mais pincement maintenu).

## LE SYSTEME EXTENSEUR DANS LES PROTHESES

P.CHAMBAT - G.DESCHAMPS - E. KONKEWICZ

L'arthroplastie du genou : remplacement des articulations fémoro tibiale et fémoro patellaire, a surtout été étudiée et critiquée au niveau de l'articulation fémoro tibiale.

Au début de son développement, c'est à ce niveau effectivement que se posaient les problèmes principaux avec la nécessité d'intégrer la prothèse dans un système biomécanique osseux et ligamentaire stable.

Des progrès ont été réalisés de ce point de vue mais simultanément, nous nous sommes trouvés confronté à des problèmes souvent minimes mais effectifs au niveau de l'articulation fémoro patellaire pouvant, en fin de compte faire la différence entre un très bon et un bon résultat.

### I - BIOMECHANIQUE DE LA FEMORO PATELLAIRE DANS LE CADRE DES ARTRHOPLASTIES

Nous étudierons l'articulation fémoro-patellaire qui est un rouage essentiel de l'action du système extenseur dans le plan sagittal et dans le plan horizontal.

*1/ Dans le plan sagittal*, nous devons nous intéresser à 3 facteurs qui sont la hauteur de la rotule, le bras de levier du quadriceps et la position du bouton rotulien.

#### a) Hauteur rotulienne

Nous avons été les premiers à attirer l'attention sur le problème de la hauteur de la rotule dans les prothèses du genou.

La rotule peut être basse en pré-opératoire et dans ces conditions, la prothèse ne va que pérenniser le problème puisque jamais dans notre expérience, nous n'avons pour remédier à ce problème réalisé une ascension de la tubérosité tibiale. Par contre, il nous est arrivé plusieurs fois pour permettre un accès satisfaisant, de détacher la tubérosité tibiale et nous verrons plus tard les précautions techniques à prendre pour ne pas avoir de problèmes secondaires liés à ce geste.

La position rotulienne par rapport à l'interligne peut être modifiée par le geste chirurgical en fonction surtout de l'option biomécanique choisie et c'est le système ne conservant pas le LCP qui peut poser, si nous ne sommes pas attentif, des problèmes de rotules basses. Nous avons déjà développé pour ce type de prothèse la nécessité de caler la laxité de la convexité si elle existe, puis de réaliser une réaxation par un relâchement ligamentaire dans la concavité, les coupes osseuses étant à 90° pour le tibia et 95° pour le fémur. Ce calage de la laxité induit obligatoirement une distraction des 2 pièces osseuses et dans une série portant sur 65 prothèses H.L.S., cette distraction a été constatée 50 fois avec une moyenne de 0,9 mm.

Cette distraction cependant n'a pas la même incidence sur la hauteur rotulienne selon qu'elle se fasse sur le tibia, le fémur, ou les deux, l'interligne articulaire étant l'élément de référence. Dans cette même série, nous avons constaté que cette distraction se faisait dans 16 sur 61 des cas aux dépens du fémur ce qui n'a pas d'incidence sur la hauteur de la rotule, dans 10 cas, sur le tibia et dans 24 cas, sur le tibia et le

fémur, ces deux dernières constatations étant un facteur d'abaissement rotulien. Mais nous avons également constaté un faible contingent de rotule basse sans distraction entre les deux pièces osseuses ou une rotule plus basse que ne le justifie une élévation modérée de l'interligne.

Deux explications peuvent être données à cette constatation :

- La première concerne les genoux avec un important flexum pré-opératoire avec rétraction des structures capsulaires postérieures qui, si elles ne sont pas largement libérées imposent une coupe distale fémorale plus importante, détermine un rapprochement des deux surfaces osseuses avec comme dernière conséquence un système extenseur trop long et une rotule basse dynamique qui peut, en dehors d'un travail musculaire important, devenir anatomique.
- la deuxième pour laquelle aucune des explications antérieures n'est satisfaisante peut s'expliquer peut être par une sclérose infrapatellaire favorisée par la résection du ligament adipeux qui est une constante.

La technique chirurgicale des prothèse ne conservant pas le ligament croisé postérieur doit tenir compte de ces considérations pour essayer d'obtenir le système extenseur le plus efficace possible et cela passe:

- par un système de coupe tibiale qui en fonction du plateau tibial choisi, mettra l'interligne en position idéale par rapport à la tubérosité tibiale
- par des prothèses fémorales avec des dimensions antéro-postérieures variables ce qui permettra de compenser le vide créé en flexion par la pièce fémorale et non plus par la pièce tibiale.

En cas de prothèse avec conservation du LCP, le calage effectué sur ce ligament ne permet pas la distraction excessive du tibia par rapport au flexum. Si l'on peut discuter les inconvénients de cette option sur le calage dans la convexité, l'avantage sur le positionnement de la rotule pour traiter les déviations frontales est certain. Le problème des déformations dans le plan sagittal avec le flexum, par contre, sont identiques si ce n'est majorées puisque le LCP participe au flexum et qu'il doit rester intact, toute libération ou "allongement" étant dangereux.

#### b) Le bras de levier du quadriceps

Sa détermination nécessite l'abaissement d'une ligne passant par le point d'impact du fémur sur le tibia perpendiculaire au tendon rotulien. Ce bras de levier sera influencé par deux facteurs qui sont la position plus ou moins antérieure de l'appui en flexion et la position du tendon rotulien influencée par la position de la rotule osseuse sur la quelle s'insère le tendon rotulien. La position de cette rotule osseuse est elle même influencée par l'importance de la résection osseuse et l'épaisseur du bouton rotulien et par le profil de la trochlée.

#### *- Position de l'appui de la pièce fémorale sur le tibia*

La conservation du LCP qui détermine des mouvements de roulement et de glissement est favorable dans la mesure où en flexion, l'appui se fait très postérieur sur le plateau tibial. L'absence de LCP par contre, privilège le glissement, ce qui stabilise l'appui vers les zones médianes du plateau. Cette différence de comportement explique vraisemblablement la différence qui existe fonctionnellement dans les escaliers entre ces deux types de prothèse. L'existence d'un système stabilisé postérieur qui entre en action à partir de 30° de flexion et qui impose un recul postérieur du point d'appui en augmentant le bras de levier du quadriceps, doit améliorer la fonction de la prothèse. Dans ce système stabilisé postérieur, la

position respective dans le sens antéro postérieur des pièces tibiale et fémorale, est importante, dans la mesure où elle permet d'être active plus rapidement ou plus tardivement en flexion. Dans notre système HLS, plus le plateau tibial est postérieur, plus le 3ème condyle vient s'appuyer tôt dans la gorge médiane imposant un roulement qui recule l'appui du condyle et augmente le bras de levier.

*- Position du tendon rotulien*

L'épaisseur de la rotule (importance de la résection, épaisseur du bouton rotulien) influe sur la position plus ou moins antérieure du tendon rotulien, mais le profil du carter trochléen avec sa continuation au niveau condylien est également important et à ce propos, la prothèse de Freeman qui efface le changement de courbure entre ces deux surfaces articulaires provoque un recul de la rotule néfaste pour le bras de levier alors que ce fait est conçu pour améliorer la course rotulienne.

c) Position du bouton rotulien dans le plan sagittal

La coupe osseuse de la rotule peut dans un certain nombre de cas faire perdre la notion qu'il existe à ce niveau une zone articulaire et une zone non articulaire inférieure. Si le bouton rotulien ne peut couvrir l'ensemble de la résection osseuse (il est nécessaire d'avoir des boutons de tailles variables), il importe de privilégier la partie haute de la résection qui entre en appui en flexion. La partie basse rotulienne normalement extra articulaire peut ne pas être recouverte mais il est nécessaire alors de bien vérifier qu'il n'existe pas de problème en extension, notamment au niveau d'une éventuelle saillie du carter trochléen par rapport à la métaphyse antérieure du fémur pour ne pas créer de difficulté à l'engagement dans les premiers degrés de flexion.

**2/ Dans le plan horizontal**

a) Option architecturale

Deux conceptions architecturales s'opposent pour l'articulation fémoro patellaire.

L'une anatomique avec une rotule comportant deux facettes inégales, une trochlée asymétrique plus haute et plus saillante sur son bord externe pose des problèmes de technique chirurgicale tant il est difficile de faire coïncider de façon exacte l'axe de la rotule et celui de la trochlée. Cette option est pour nous dangereuse et fait prendre un risque inutile.

La deuxième solution, loin de l'anatomie, consiste à utiliser comme bouton rotulien, une section de sphère parfaitement symétrique avec comme réceptacle trochléen. L'équivalent également strictement symétrique. Ce système est beaucoup mieux adapté à notre inexactitude chirurgicale et permet de corriger comme nous le verrons, les erreurs de coupes rotulienne par un autocentrage.

b) Position du bouton dans le plan horizontal

Elle se discute par rapport au bord externe ou interne de la rotule et par rapport à la corticale antérieure de la rotule.

*- Par rapport au bord interne ou externe de la rotule :*

Le versant interne de la rotule représente toujours un élément anatomique de référence indiscutable. En effet, en cas de subluxation ou de remaniement du versant externe, la limite externe de cette rotule est difficile à préciser. A partir du bord interne, il est nécessaire de choisir le bouton le plus gros possible et les

formations osseuses correspondant souvent à des ostéophytes dépassant le bord externe du bouton doivent être réséqués en réalisant une patellectomie verticale partielle. Cette résection verticale évite aussi les conflits ostéophytes externes, trochlée ou condyle externe, et réalise un sorte de section de l'aileron externe évitant la traction excessive et les risques de bascule en externe dans le plan frontal.

*- Par rapport à la corticale antérieure de la rotule*

La coupe rotulienne doit être parallèle à la corticale antérieure de la rotule, l'épaisseur de la coupe doit être ajustée de façon à avoir une épaisseur totale (os + bouton), identique à la rotule normale, ce rétablissement de l'épaisseur rotulienne est important et agit sur les ailerons : trop épaisse, elle augmente la tension et risque de provoquer une bascule en fonction d'un éventuel aileron externe rétracté pouvant nécessiter une section injustifiée. Trop mince, elle provoque un conflit des ailerons avec les bords de la trochlée et des condyles.

Un éventuel défaut de parallélisme entre la coupe et la corticale antérieure de la rotule peut exister. Dans ces conditions, c'est la corticale antérieure qui détermine le positionnement de la rotule devenant parallèle sur les vues aériennes à la ligne bi-trochléenne ou tri-condylienne antérieure. Il s'en suit une bascule du bouton qui s'adapte à cette position et il faut là encore souligner l'intérêt d'un bouton symétrique.

## **II - PROBLEMES POSES PAR CERTAINES ANOMALIES DU SYSTEME EXTENSEUR DANS LE CADRE DES PROTHESES DU GENOU**

### *1/ Prothèses sur luxation du système extenseur*

Il faut distinguer les cas où la rotule reste plus ou moins en contact avec la trochlée externe et ceux où il existe une luxation complète et cette dernière éventualité représente pour nous une difficulté majeure.

Les déviations axiales s'accompagnent d'autre part toujours d'une arthrose fémoro tibiale externe allant du simple pincement à la véritable dislocation, ce qui complique le problème. Dans ces conditions mécaniques, le système extenseur représente la corde de l'arc, le problème étant de le repositionner sur un squelette fémoro-tibial bien axé. Ce repositionnement passe donc en premier par une correction dans le plan frontal du valgum et pour ces conditions particulières, nous pensons qu'une discrète bascule en varus n'est pas négative. Il passe en second par la tentative de médialisation maximale de la tubérosité tibiale antérieure effectuée grâce à un positionnement en rotation interne ou au minimum en positionnement neutre de la pièce tibiale par rapport au squelette tibial.

Ces deux impératifs étant acquis, la réaxation nécessite des gestes plus orientés vers le système extenseur proprement dit et qui sont :

*- le positionnement interne maximum du bouton rotulien,*

*- la section des formations externes réalisée à la demande qui peut être limitée à l'aileron rotulien pouvant se faire par l'intérieur en évitant tout décollement pré-rotulien ou qui peut être étendue vers le haut avec possibilité de désinsertion du vaste externe. Ce deuxième geste doit être pour nous être effectué par une 2ème voie externe pour ne pas risquer de problèmes cutanés.*

La libération externe n'est pas anodine dans la mesure où elle perturbe fortement la vascularisation de la rotule et fait courir à celle-ci un risque de nécrose avec possibilité de fracture.

*- La transposition interne de la tubérosité tibiale antérieure, si celle-ci n'a pas été possible par un positionnement adéquat de la pièce tibiale. Ce geste sur la TTA dans notre expérience augmente les*

risques cutanés il doit donc être réalisé exceptionnellement avec surtout la conservation des attaches du bord externe sur l'aponévrose et les muscles antéro-externes pour garder une vascularisation satisfaisante.

## **2/ Prothèses sur patellectomie**

Dans la mesure où le système est bien centré, la réalisation de prothèse ne pose pas de problème particulier si ce n'est parfois une exposition difficile liée à l'impossibilité de luxer en le retournant le système extenseur. Par contre, les suites sont plus longues, notamment au niveau de la récupération de la force du quadriceps qui peut nécessiter 4 ou 5 mois. Lorsque le système extenseur est centré, nous n'avons jamais observé de fonctionnement anormal lié au frottement des parties molles sur le carter trochléen. Si en pré-opératoire il existe une instabilité du système extenseur patellectomisé, les problèmes de réaligement rejoignent ceux posés par la rotule subluxée d'où la nécessité d'une petite bascule en varus, d'un positionnement en rotation interne de la pièce tibiale et au besoin d'une section de l'aileron externe.

Il est sûr qu'une trochlée prothétique est peu adaptée au guidage du noyau fibreux, souvent petit remplaçant la rotule et il se pose là le problème de prothèses adaptées avec peut être une gorge plus profonde et plus étroite.

## **III - COMPLICATIONS AU NIVEAU DU SYSTEME EXTENSEUR DES PROTHESES TOTALES DU GENOU**

### **1/ Luxation du système extenseur secondaire**

dans notre expérience, elle n'est véritablement secondaire que dans les prothèses charnières type Guépar dont c'est le point faible, elle est due au système de charnière postérieur qui nécessite un allongement important du système extenseur en flexion associé à une trochlée plate et une rotule non appareillée au début de notre expérience. Les tentatives de correction qui ont toujours passé par une transposition interne de la tubérosité tibiale éventuellement associée plus récemment à la place d'un bouton rotulien ont souvent été des échecs. Des problèmes identiques ont été notés avec les prothèses de Freeman Mark II qui n'avaient pas de trochlée. Le moindre problème d'alignement du système extenseur s'est traduit par une luxation rotulienne précédant de peu la dislocation du genou nécessitant une reprise globale de la prothèse.

Dans les prothèses à glissement type Insall ou HLS, nous n'avons jamais eu de luxation secondaire excepté deux cas où il n'avait pas été mis en place de bouton rotulien, nous avons été obligé d'intervenir deux fois sur une luxation mais elle avait été constatée en post-opératoire immédiat et correspondait à un défaut technique.

## **2/ Les fractures de rotules**

elle surviennent le plus souvent à la suite d'un léger faux mouvement s'accompagnant dans les suites de douleurs, d'oedème et d'impotence souvent modérée. Parfois il est impossible de retrouver de façon précise la date de la fracture et c'est alors une découverte faite sur les radios de contrôle à distance.

Lorsque le diagnostic est fait de façon précoce, il y a deux solutions : l'intervention immédiate pour réaliser une ostéosynthèse ou l'immobilisation plâtrée. Nous avons réalisé une fois la première option sur une prothèse de Freeman sans bouton rotulien, mais cette intervention difficile en raison de l'état cutané si elle a permis une bonne ostéosynthèse, s'est compliquée d'un sepsis diffusant secondairement à la prothèse et actuellement la deuxième solution nous semble moins hasardeuse.

Le résultat radiologique à moyen terme de ces fractures de rotule est souvent étrange et contraste avec la bonne tolérance fonctionnelle même si manifestement il existe un descellement rotulien.

Ces fractures de rotule ont souvent à posteriori une explication (section aileron externe large, amincissement trop important, plot d'ancrage trop près du pôle supérieur) mais nous n'avons pas découvert de fracture secondaire à un véritable descellement rotulien.

Il nous semble actuellement que les problèmes posés par le système extenseur dans les prothèses du genou prennent le pas sur ceux qui restent posés au niveau de l'articulation fémoro tibiale où les progrès ont été considérables :

- les uns, notamment les luxations du système extenseur correspondent à des anomalies pré-opératoires majeures difficiles à surmonter ,
- les autres à des imperfections techniques se traduisant en post-opéatoire par une minoration du résultat.

Il importe, pour franchir les derniers degrés de la fiabilité de s'attacher à les résoudre et la prothèse du genou alors aura la même image dans le public que la prothèse de hanche.