

Maitrise ORTHOPÉDIQUE

Web : <http://www.maitrise-orthop.com>

RENCONTRE



P. Kéblish

Les 20^{èmes} Journées d'Orthopédie de Fort de France ont bénéficié d'une fréquentation exceptionnelle. Comme chaque année, une large place était faite à la chirurgie du genou et les chirurgiens américains, proximité aidant, étaient au rendez-vous.

Nous avons pu nous entretenir avec Peter Kéblish qui a contribué au développement des prothèses à plateau mobile et qui a particulièrement étudié l'abord externe dans les déviations en valgus du genou

Les multiples hommages rendus tout au long du congrès à leur fondateur, le regretté Raymond Roy-Camille, n'ont toutefois pu faire oublier son absence.

M.O. : Monsieur Kéblish, où êtes-vous né ?

PK : Je suis né en Pennsylvanie, quelque part entre New-York et Philadelphie et finalement je ne me suis pas trop éloigné depuis puisque mon lieu de naissance est à environ 100 miles de ma résidence actuelle.

M.O. : Pourquoi êtes-vous devenu chirurgien ?

PK : J'ai toujours aimé réaliser des choses de mes mains et quand j'étais enfant, la me-

nuiserie m'intéressait beaucoup. Plus tard quand je suis allé à l'université c'était pour être dentiste, car j'avais de bons amis dentistes et que ce métier impliquait de travailler avec ses mains. Et puis j'ai réalisé que je voulais être plutôt médecin. J'étais très intéressé par le contact humain, et par l'idée de soigner les gens. Ensuite, lorsque j'ai décidé de devenir docteur, il m'apparut évident que je devais être chirurgien. Ma toute première idée était de devenir neuro-chirurgien ou plasticien ou

chirurgien orthopédiste. Pour de multiples raisons, j'ai choisi l'orthopédie.

M.O. : A quel moment avez-vous choisi ?

PK : Au début des années 60. Il fallait d'abord faire une année de chirurgie générale. C'était l'époque de la guerre du Vietnam et j'ai été incorporé après cette année de chirurgie générale. Heureusement, j'ai pu continuer mon éducation et ma formation orthopédique dans les hôpitaux universitaires militaires.

M.O. : Dans quelle structure ?

PK : US Army au Texas, au William Beaumont General Hospital.

M.O. : Avez-vous été impliqué dans la guerre du Vietnam ?

PK : Oui, immédiatement après la fin de mon internat en 1968. Mon arrivée était au moment de l'offensive du Tet. Il y a eu des bombardements intenses et j'ai dû attendre 3 jours avant d'être débarqué en

terrain hostile. C'était très éprouvant. Ensuite, j'ai été nommé responsable au 91^e Evacuation Hospital à Tuy-hoa, situé entre Nanking et Keenion au sud de la mer de Chine.

M.O. : Quelles étaient les lésions habituelles que vous traitiez ?

PK : On traitait beaucoup de blessures par balle sur différentes parties du corps. Mais on soignait également les ci-

(Suite en page 2)

ANATOMIE

APPORT DE L'ANATOMIE COMPAREE A LA COMPREHENSION DE L'ARTICULATION DU GENOU CHEZ L'HOMME

J.-L. ROUVILLAIN*, Ch. TARDIEU**

*CHU La Meynard BP 632, 97261 Fort de France, Martinique

**C.N.R.S. UMR 8570, Laboratoire d'Anatomie Comparée, Muséum d'histoire naturelle, 55 rue Buffon, 75005 Paris.

Introduction

Au sein de l'ordre des primates, l'homme est le seul à pratiquer une marche bipède permanente. Avant d'être bipèdes permanents au sol, les ancêtres de l'homme étaient à la fois arboricoles et terrestres et leur bipédie fut d'abord différente de la nôtre. Notre bipédie actuelle

n'a été possible que par de nombreuses modifications squelettiques en particulier au niveau du genou.

Chez tous les animaux, même ceux pouvant se mettre en station érigée, les genoux sont toujours en flexion. Seul le genou humain permet l'extension complète en charge.

Dans l'évolution des espèces, il a donc fallu des modifications

importantes de l'anatomie du genou pour obtenir cette bipédie.

Ainsi pour mieux comprendre l'anatomie du genou humain, il nous a semblé important de se plonger, avec le Dr C. Tardieu, dans l'anatomie comparée.

Pour rendre ce sujet plus « vivant », nous aurons recours à quelques formules volontairement simplistes.

L'homme ne descend pas du singe... actuel ! (fig. 1)

Les chimpanzés ne sont pas nos ancêtres, encore moins les trois autres grands singes. Les chimpanzés sont nos plus proches parents et nous partageons avec

(Suite en page 32)

SOMMAIRE

Maitrise Orthopédique
n° 96

■ RENCONTRE P. Kéblish	1-2-3-4-5
■ ANATOMIE Apport de l'anatomie comparée à la compréhension de l'articulation du genou chez l'homme J.L. Rouvillain, Ch. Tardieu	1-32 à 36
■ TECHNIQUE Techniques chirurgicales : voie d'abord externe dans la chirurgie prothétique du genou P.A. Kéblish	6 à 15
■ CONGRES Actualités sur les biomatériaux. Biotechniques du futur en chirurgie orthopédique J.L. Rouvillain	16 à 20
■ AGENDA	20-21-25-31
■ ACTUALITE Utilisation du système de navigation Navitrack* pour l'implantation d'une prothèse totale de genou R. Nizard	22 à 24
■ MISE AU POINT Fractures des têtes de prothèse de hanche en zircone B. Cales	26 à 30

(Suite de la page 1)

eux un ancêtre commun. Les découvertes fossiles ont permis d'établir les dates approximatives de divergence des divers rameaux. On pense que notre rameau s'est séparé du leur il y a environ 7 à 8 millions d'années. Notre lignée est documentée par des fossiles abondants à partir de 3 millions d'années, ce sont les australopithèques, dont fait partie la fameuse «Lucy» (figure 2).

Il y a deux articulations dans le genou ! (fig. 3)

Le genou ne serait pas qu'une seule articulation mais l'interpénétration de deux articulations différentes : la fémoro-tibiale et la fémoro-patellaire.

Chez les onguligrades comme le cheval, la surface articulai-

re trochléenne est totalement séparée des surfaces condyliennes. Cette rupture de continuité articulaire montre que le genou est dans l'impossibilité de réaliser un mouvement d'extension complète. En effet, dressé sur ses pattes arrières l'animal a le genou toujours placé en légère flexion. Un dispositif ligamentaire permet le blocage de la rotule au dessus de la lèvre interne et permet donc une station prolongée en légère flexion, sans mettre en jeu aucune énergie musculaire.

Dans le type digitigrade comme la panthère et plantigrade comme l'ours, on observe une continuité entre les surfaces articulaires trochléenne et condyliennes. La rotule peut donc, dans le mouvement de flexion, aller au-delà de la trochlée et venir glisser le long de l'échancrure intercondylienne.

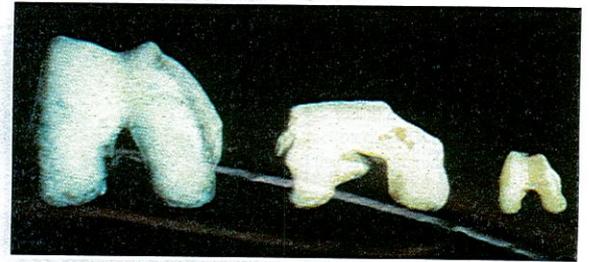
Dans ces deux derniers cas, comme chez l'homme, il existe une continuité entre les surfaces cartilagineuses fémoro-tibiales et fémoro-patellaires. La séparation de ces deux articulations ne se traduit que par deux lignes obliques condyliennes plus ou moins prononcées, les rainures condylo-trochléennes, qui marquent l'empreinte ultime des ménisques sur les condyles dans le mouvement d'extension et de rotation automatique terminal.^[6]

Montre-moi ta trochlée, je te dirai comment tu marches ! (fig. 5)

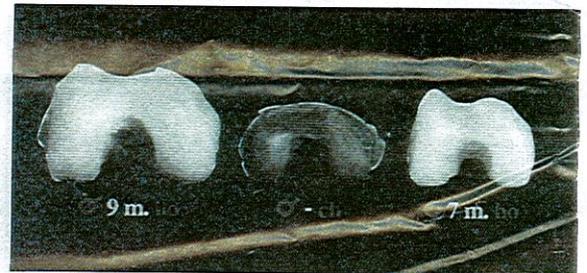
Plus le membre inférieur est adapté à la course, plus les



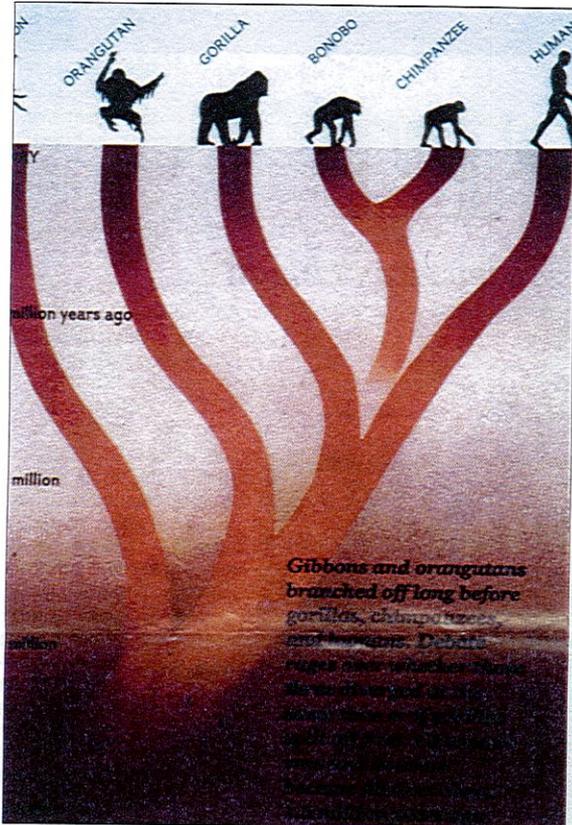
◀ Figure 4 : De gauche à droite : fémurs en vue antérieure d'un homme, d'un chimpanzé et d'un cercopitèque. On observe la rectitude de la diaphyse fémorale chez le chimpanzé et le cercopitèque, comme chez le gorille. Le plan bicondylaire reposant sur un plan horizontal, le fémur humain est le seul à être adducté.



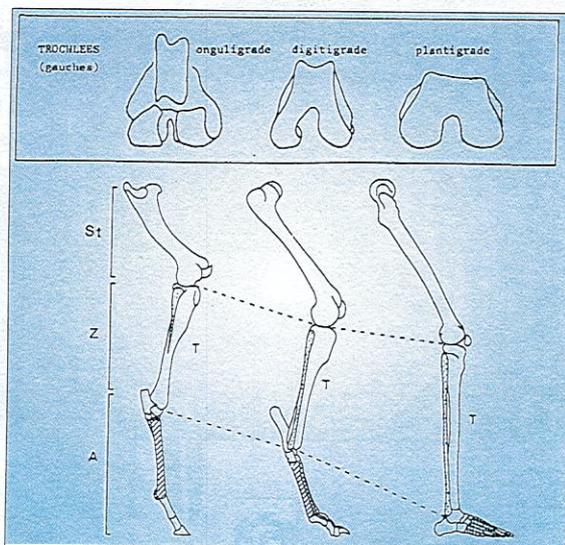
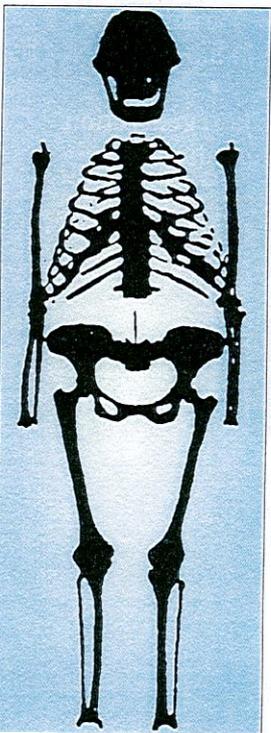
▲ Figure 5 : épiphyses distales en vue inférieure des mêmes fémurs d'un homme, d'un chimpanzé et d'un cercopitèque.



▲ Figure 6 : Vues inférieures des épiphyses cartilagineuses droites de : A gauche : un nouveau-né mâle humain Au centre : un nouveau-né mâle chimpanzé A droite : un fœtus humain femelle de 29 semaines et demi On observe que dès le stade fœtal ou néonatal, l'ébauche cartilagineuse de l'épiphysse présente une trochlée plate chez le chimpanzé et une trochlée creusée avec une lèvre latérale plus haute chez l'homme.



▲ Figure 1 : Arbre évolutif de l'homme et des grands primates non humains. Cet arbre montre les relations de parenté, plus ou moins proches, entre l'homme et les grands singes (chimpanzé, gorille, orang-outan et gibbon). Chaque rameau de cet arbre a sa propre histoire évolutive.



▲ Figure 3 : Epiphysse distale du fémur gauche et membre inférieur d'un mammifère onguligrade (cheval), digitigrade (panthère) et plantigrade (ours).

◀ Figure 2 : Reconstitution du squelette de «Lucy», un australopithèque de 3 millions d'années. On observe la forte obliquité du fémur, un des caractères clé de l'interprétation de ce squelette et par ailleurs les proportions corporelles encore primitives : petites jambes, thorax en forme de cône, distance interacetabulaire très forte.

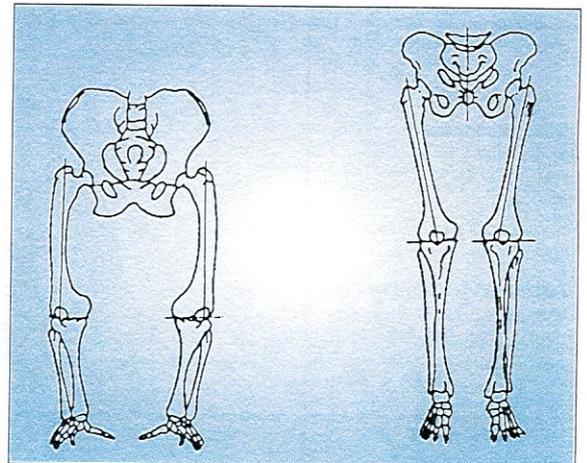


Figure 7 : Vues antérieures du bassin et des fémurs d'un gorille (à gauche) et d'un homme (à droite). On observe le contraste entre la position abductée des genoux chez le gorille et la position adductée chez l'homme. Chez le gorille, l'axe du fémur est perpendiculaire au plan infracondylaire, la diaphyse fémorale est droite, à l'inverse chez l'homme, la diaphyse fémorale présente un fort angle d'obliquité par rapport à la perpendiculaire au plan infracondylaire. Ce n'est pas chez l'homme, comme certains le croient souvent, le déport du col et de la tête du fémur qui crée la position oblique de la diaphyse et l'adduction des genoux par rapport à l'articulation de la hanche. En effet, chez tous les mammifères, la diaphyse fémorale est ainsi déportée par rapport à l'articulation de la hanche par le col et la tête et leur genou n'est pas adducté : leur fémur ne présente jamais l'angle d'obliquité fémorale que l'on n'observe que chez l'homme et ses ancêtres.

mouvements exécutés deviennent des mouvements purs de flexion-extension, éliminant tout mouvement de rotation. La rotule se trouve enclenchée entre les lèvres saillantes de la trochlée et son mouvement de glissement, qui peut être très rapide, se trouve strictement guidé.

On observe ainsi un gradient dans le creusement de la trochlée fémorale :

Chez les mammifères onguligrades, comme le cheval, elle est étroite, creusée d'un sillon profond entre deux lèvres saillantes qui forment presque des bourrelets.

Chez les mammifères digitigrades, comme la panthère, elle est moins étroite, moins creusée et ses deux bords sont légèrement saillants.

Chez les mammifères plantigrades, comme l'ours, la trochlée est plate, large et sans

rebord, permettant des mouvements de rotation importants que l'on retrouve chez tous les grimpeurs arboricoles. [5]

Angle fémoro-condylien, adduction des fémurs et bipédie. [fig. 4 et 7]

Chez l'homme, l'axe diaphysaire fémoral fait avec l'axe

mécanique un angle moyen de 6° traduisant la position adductée des fémurs humains. Cet angle ne mesure l'obliquité du fémur et donc la position adductée des genoux que si l'axe mécanique du fémur est vertical et donc perpendiculaire au plan infracondyloïde, qui doit être horizontal. Or c'est rarement le cas, l'axe mécanique du fémur peut faire un angle interne de 1° à 8° par rapport à la verticale. (Fig 8).

L'angle le plus significatif est l'angle bicondyloïde qui se

mesure chez l'adulte entre l'axe diaphysaire et la perpendiculaire au plan infracondyloïde en son milieu; Plus rigoureusement cet angle, nul à la naissance, doit se mesurer au cours de la croissance par rapport au plan physaire.

Lors d'une prothèse du genou, le plan bicondylien prothétique est placé perpendiculairement à l'axe fémoral mécanique. Ce que nous mesurons en post opératoire par l'angle fémoro-condylien (α) dont la valeur moyenne est de

$96^\circ (90 + 6)$. Nous ne mesurons que très rarement cet angle en pré-opératoire, et pourtant ses variations sont importantes.

L'angle bicondyloïde traduit en effet une caractéristique essentielle de la bipédie. Seul l'homme se tient debout avec les fémurs en adduction, tous les primates non humains adoptant la position érigée, ont leurs fémurs en abduction et leur angle fémoro-condylien est droit (90°) [5-6] (figure 4).

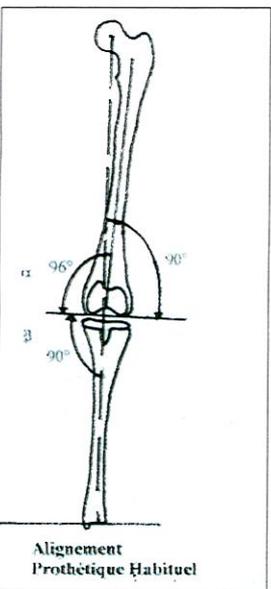
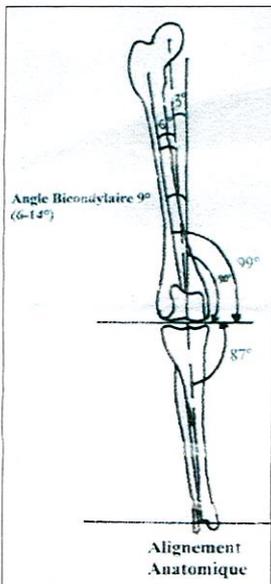


Figure 8 : Positions des axes diaphysaires du fémur et du tibia, de l'axe mécanique, et du plan infracondyloïde chez l'homme en position debout, et après prothèse totale du genou à droite. L'angle entre l'axe mécanique et la verticale peut varier de 1° à 8° chez l'adulte

TRIPLE CONGRUENCE TRIPLE MOBILITE

“... la valeur n'attend pas le nombre des années.”

Tri ECC

DEDIENNE SANTÉ
GROUPE DEDIENNE

SME MAS DES CAVALIERS · 217, RUE NUNGESSER
34130 MAUGUIO FRANCE
TÉL. : (33) 04 67 99 81 11 FAX : (33) 04 67 99 81 10

CE 0120
Certificat N° M11500

EN 46001
Certificat N° M11599

ISO 9001
Certificat N° 011599

corollaire 02/99

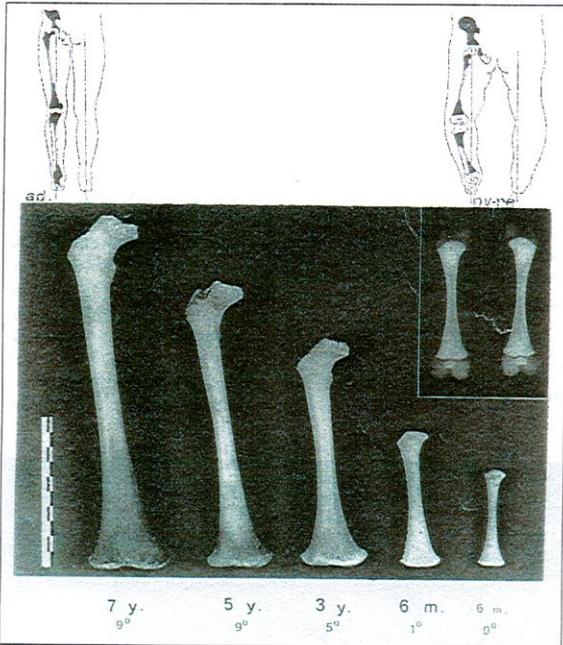


Figure 9 : En haut : Position du membre inférieur d'un adulte et d'un nouveau-né.
 En encart à droite : Radiographie des fémurs d'un nouveau-né, avec visibilité des cartilages épiphysaires.
 En bas : Vue antérieure des diaphyses fémorales d'un fœtus de 6 mois et de quatre enfants de 6 mois, 3,5 et 7 ans (de droite à gauche).
 On observe le recitisme de la diaphyse fémorale chez le nouveau-né et l'accroissement de l'angle d'obliquité du fémur avec l'âge, de 0° chez le fœtus à 2°, 5°, 9° et 9° respectivement chez les 4 enfants (échelle : 10 cm).
 Cette série de croissance des diaphyses fémorales montre que l'angle bicondyloïde du fémur se forme exclusivement sur la diaphyse par une apposition métaphysaire plus forte du côté interne. La formation progressive de cet angle se fait en lien étroit avec l'apprentissage de la marche. C'est le paramètre essentiel qui permet le passage de la position en varus du membre inférieur du nouveau-né à la position en valgus de l'adulte.

Croissance de l'angle d'obliquité fémorale chez l'enfant (fig.9)

Les radiographies des fémurs des nouveau-nés montrent que le plan physaire qui sépare l'épiphyse distale encore cartilagineuse de la diaphyse, est parallèle au plan condylien, et fait avec la diaphyse un angle droit. Les fémurs du nouveau-né ne sont pas adductés comme chez l'adulte.

Sur les pièces ostéologiques présentant uniquement les diaphyses d'un fœtus de 6 mois et de quatre enfants de 6 mois, 3, 5, et 7 ans, on observe que l'angle d'obliquité se forme sur la diaphyse, indépendamment de la croissance de l'épiphyse distale du fémur. L'obliquité fémorale est donc chez l'homme un phénomène diaphysaire dont la référence est le plan physaire, situé à l'extrémité distale de la diaphyse. Cet angle se forme grâce à une apposition métaphysaire plus forte du côté interne du cartilage de croissance.

A la différence de la forme de la trochlée, ce caractère n'existe pas chez le fœtus. A la naissance les fémurs sont droits comme chez les primates non humains, et ce n'est que l'acquisition de la marche qui entraîne la création de cette position adduc-

tée des fémurs. La variabilité de cet angle d'obliquité est donc sous l'influence de facteurs environnementaux liés à la marche.

Cette adduction des fémurs, mesurée par l'accroissement de l'angle fémoro-condylien se produit surtout au cours des premières années de l'enfance entre un an et quatre ans, ce qui correspond à l'âge de l'apprentissage de la station debout et de la marche. A contrario, les radiographies d'enfant n'ayant jamais marché montrent que les fémurs restent droits et ne présentent pas cet angle d'obliquité [7-10, 12].

L'acquisition de cet angle d'obliquité n'entraîne pas de modification sur le développement de l'épiphyse. Par contre, l'épiphyse peut être modifiée par l'existence d'un varus ou d'un valgus tibial infantile sous-jacent. On peut voir ainsi une hypertrophie du condyle externe dans le tibia vara infantile, se traduisant par la diminution de l'angle fémoro-condylien.

Croissance de la trochlée osseuse chez les enfants de 10-18 ans

Au cours de la période infantile, puis juvénile, l'épiphyse distale s'ossifie progressive-

ment. A dix ans environ, la largeur de l'épiphyse osseuse a atteint celle de la diaphyse. A 11-12 ans, l'épiphyse osseuse présente une forme rectangulaire, la trochlée osseuse est symétrique et dépourvue de saillie de la lèvre externe, l'angle trochléen osseux est presque plat, le condyle externe est presque circulaire.

Ce n'est que tardivement, au cours de l'adolescence, que la

lèvre externe de la trochlée s'ossifie.

L'ontogenèse reproduit la phylogenèse

L'ontogenèse est le développement de l'individu de l'embryon à l'âge adulte.

La phylogenèse rend compte de l'évolution d'un caractère dans les espèces successives.

Cette formule s'applique en particulier à l'ossification du fémur et de l'articulation fémoro-patellaire.

La formation tardive dans l'ontogenèse de la lèvre latérale et du sillon trochléen osseux, correspond aussi à une acquisition phylogénétique plus tardive que celle de l'obliquité fémorale. En effet ce décalage morphogénétique entre le remodelage angulaire précoce de la diaphyse fémoro-

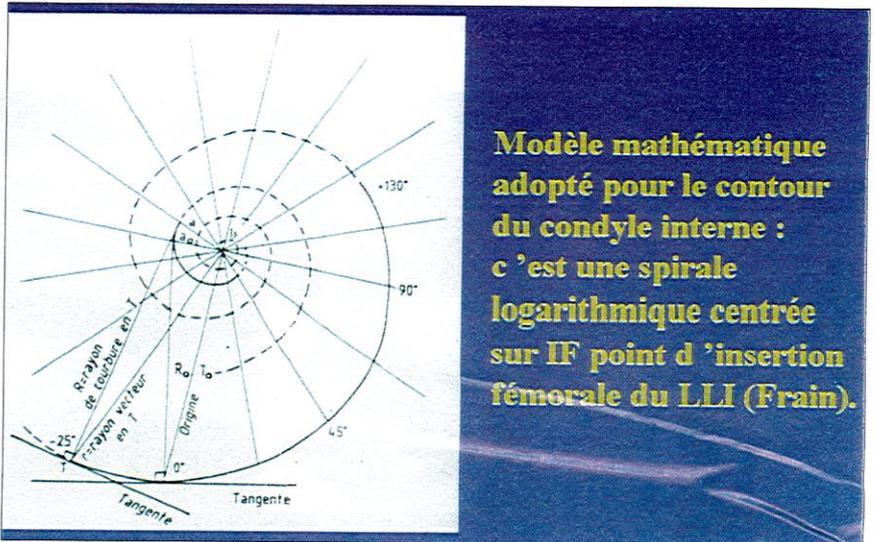


Figure 10 : Modélisation mathématique du condyle interne selon Frain : c'est une spirale logarithmique centrée sur le point d'insertion fémorale du LLI

Modèle mathématique adopté pour le contour du condyle interne : c'est une spirale logarithmique centrée sur IF point d'insertion fémorale du LLI (Frain).

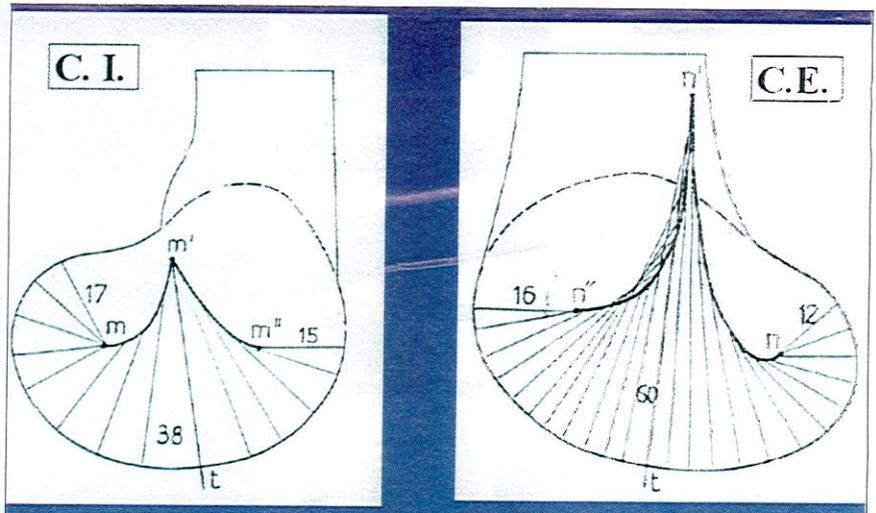


Figure 11 : Représentation des condyles interne (à gauche) et externe par des ellipsoïdes selon Kapandji

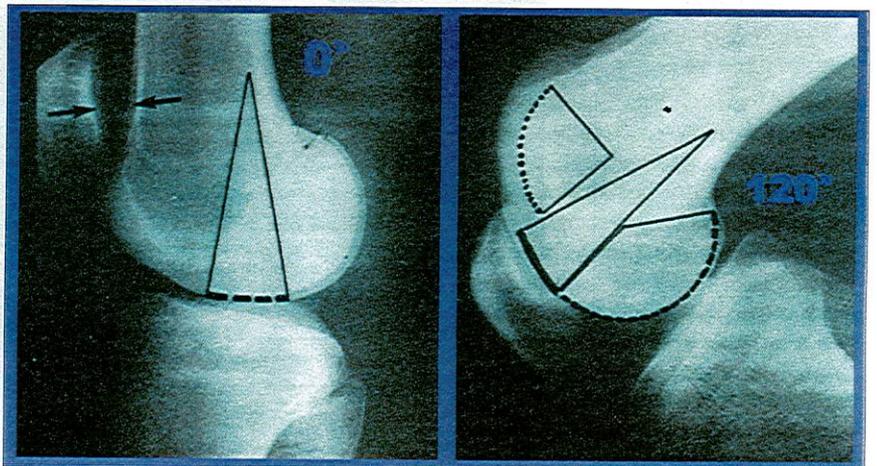


Figure 12 : Extrémité inférieure du fémur dans le plan sagittal selon Elias

rale (achevé vers 7 ans) et les transformations tardives de l'épiphyse distale se retrouvent dans la séquence des fossiles hominidés.

A 3 millions d'années, les fossiles présentent un angle d'obliquité fémorale élevé, alors que leur épiphyse, à l'état adulte, est encore ontogénétiquement primitive avec en particulier une faible saillie de la lèvre externe trochléenne :

L'épiphyse du fémur de «Lucy» montre la morphologie du fémur d'un enfant de 10 ans, dont l'épiphyse serait déjà soudée.

A 1,8 millions d'années, sur les fémurs fossiles appartenant au genre Homo qui montrent un angle d'obliquité élevé, les épiphyses distales présentent désormais l'état dérivé (moderne) des caractères précités : épiphyse carrée, trochlée creusée d'un sillon profond, forte saillie de la lèvre externe.

Dans la variabilité de la trochlée humaine, il faut donc considérer la forte saillie de la lèvre externe comme un caractère dérivé (progressif). Il est le plus fréquent et correspond à la morphologie normale. Une trochlée plate correspond à un caractère régressif et même atavique, moins fréquent. L'amplitude de la variabilité humaine, concernant la forme de la trochlée, correspond à celle que l'on observe dans toute espèce de primates ou de mammifères. La variabilité est la caractéristique fondamentale du vivant. Notons qu'il n'a pas été observé de corrélation directe entre le degré d'obliquité et le degré de saillie de la lèvre externe, ce qui signifie que d'autres facteurs interfèrent dans cette relation, le degré d'antéversion du col fémoral notamment. Ces deux caractères, à l'évidence liés fonctionnellement à l'origine, ne se développent pas suivant le même processus ontogénétique.

La trochlée du nouveau-né et de l'adulte ont la même forme. (fig. 6)

L'étude de fœtus humain et de primates montre que les fœtus de chaque espèce ont une trochlée cartilagineuse très proche de la trochlée adulte⁽¹²⁾. Cette ébauche cartilagineuse fœtale peut ensuite subir des modifications extrinsèques pendant l'ossification au cours de la croissance.

Le passage de l'épiphyse cartilagineuse du nouveau-né à l'épiphyse osseuse de l'adulte est encore mal documenté.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) ELIAS SG., FREEMAN MAR., GOKCAT EL. *A correlative study of the geometry and anatomy of the distal femur.* Clin Orthop. Rel. Research 1990, 260: 98-103.
- 2) FRAIN P. *Geometric and kinetic factors linking the medial femoral condyle and the medial ligament of the knee.* Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1980, 66, (4):285-954.
- 3) KAPANDJI IA. *physiologie articulaire, Membre Inférieur Fascicule II, Librairie Maloine, Paris, 1977.*
- 4) NIETOSVAARA Y. *The femoral sulcus in children.* J Bone Joint Surg. (Br.), vol 76-B, N° 5, 1994, 807-809.
- 5) TARDIEU C. *L'articulation du genou chez les Primates.* Presses du C.N.R.S., Paris, 1983.
- 6) TARDIEU C. *L'angle bicondylaire du fémur est-il homologue chez l'homme et les primates non humains ? Réponse ontogénétique.* Bull. Mem. Soc. Anthropol. Paris, 1993, t.5, 159-168.
- 7) TARDIEU C. *Morphogenèse de la diaphyse fémorale chez l'homme. Signification fonctionnelle et évolutive.* Folia Primatol., 1994, 63, 53-58.
- 8) TARDIEU C., TRINKAUS E. *The early ontogeny of the human femoral bicondylar angle.* Am. J. Phys. Anthropol., 1994, 95, 183-195.
- 9) TARDIEU C., PREUSCHOFT H. *Ontogeny of the knee-joint in humans, great apes and fossil hominids. Pelvi-femoral relationships during postnatal growth in humans.* Folia Primatol., 1996, 66, 68-81.
- 10) TARDIEU C., DAMSIN J.-P. *Evolution of the angle of obliquity of the femoral diaphysis during growth. Correlations.* Surg. Radiol. Anat., 1997, 19, 91-97.
- 11) TARDIEU C. *Femur ontogeny in humans and great apes : heterochronic implications for hominid evolution.* C. R. Acad. Sci., 1997, 125, 899-904.
- 12) TARDIEU C. *Ontogeny and phylogeny of femoro-tibial characters in humans and hominid fossils : functional influence and genetic determinism.* Am. J. Physical Anthropology 1999, 110 : 365-377.

TARGON T et F

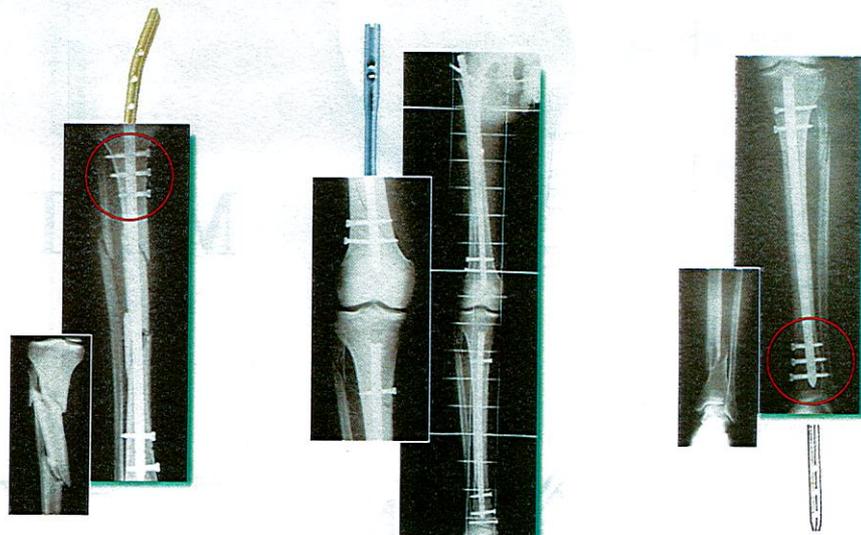
Clous verrouillés pour tibia et fémur

Le Targon T et le Targon F, clous Tibia et clous Femur, c'est

- 2 GAMMES DE CLOUS : clous creux et clous pleins.
- 0 RUPTURE DE VIS RECENSÉE : filetage progressif et renforcé.
- 0 CLOU SCIÉ : 3 trous de verrouillage distaux.
- 1 ANCILLAIRE UNIQUE pour tous les clous tibia et fémur.

La gamme Targon complète et les nouveautés sur Internet clubtargon.free.fr

N'en parlons plus, découvrez le Club Targon...



Et bientôt plus...

B BRAUN
AESCLAP

On sait que l'angle trochléen osseux est d'abord très ouvert vers 8-11 ans puis se creuse entre 12 et 18 ans. Des études transversales, par échographie, ont montré que l'angle cartilagineux resterait assez constant au cours de la croissance [14]. Seules des études longitudinales de la croissance de la trochlée cartilagineuse permettront de dire si cet angle se modifie en particulier en lien avec l'apprentissage de la marche qui est, nous l'avons vu, la cause de la formation de l'angle bicondylaire du fémur.

Conclusion

Ce survol de quelques notions d'anatomie comparée et d'évolution, montre que si l'anatomie du corps humain est essentielle pour comprendre la mécanique, l'anatomie comparée et la phylogénèse y apportent une dimension supplémentaire fondamentale. L'hyperspécialisation de la recherche actuelle ne peut se concevoir qu'avec une approche transversale multidisciplinaire concomitante. ■

Les condyles postérieurs sont-ils elliptiques, spiralés ou circulaires ?

De nombreux modèles ont été proposés pour représenter les condyles humains dans le plan sagittal. Pour résumer, certains comme Frain [21] ou Kapandji [31] (figure 10 et 11) proposent une modélisation continue basée sur des ellipses, ou des spirales, d'autres comme Elias [11] (figure 12), propose une vision discontinue basée sur trois cercles. Cette dernière est la seule à introduire la notion de «zone de transition» entre les condyles postérieurs et la trochlée. Cette zone correspond au contact fémoro-tibial en extension complète. Son rayon de courbure plus important contribuerait à diminuer la pression fémoro-tibiale lors de l'appui en extension.

Cette notion de zone de transition entre la trochlée et les condyles postérieurs, peut trouver sa justification dans l'analyse de l'anatomie comparée.

On a vu précédemment que la trochlée peut être considérée comme une structure différente des condyles postérieurs, et qu'elle est même complètement séparée chez les onguligrades.

Les condyles postérieurs de tous les animaux, y compris les primates, présentent une projection sagittale circulaire des condyles.

La zone de transition articulaire entre une trochlée et des condyles postérieurs circulaires est nettement marquée chez les digitigrades où elle est légèrement resserrée. Chez les plantigrades, comme l'ours qui adopte occasionnellement la position bipède, elle est au contraire élargie. Par contre chez les primates actuels, comme chez l'homme, on observe une continuité des surfaces articulaires trochléenne et condylienne, et cette zone de transition devient moins évidente.

Le Centre Hospitalier Général d'Arpajon (91)
recherche

pour son service de CHIRURGIE (47 lits)

UN PRATICIEN HOSPITALIER

Temps plein

Chirurgien responsable du secteur Orthopédie-Traumatologie
plateau technique de qualité

Arpajon ville située à 35 kms de Paris - Gare RER - Ligne C - 20 mm Gare d'Austerlitz
30 mm M° Saint-Michel - CES - 2 lycées

pour tous renseignements s'adresser à : Mme La Directrice - Tél : 01 64 92 90 02

Chirurgien Orthopédiste

cède cause M.I.C.A.

clientèle et contrat d'exclusivité en clinique à Toulouse

Tél : 05 61 54 90 29

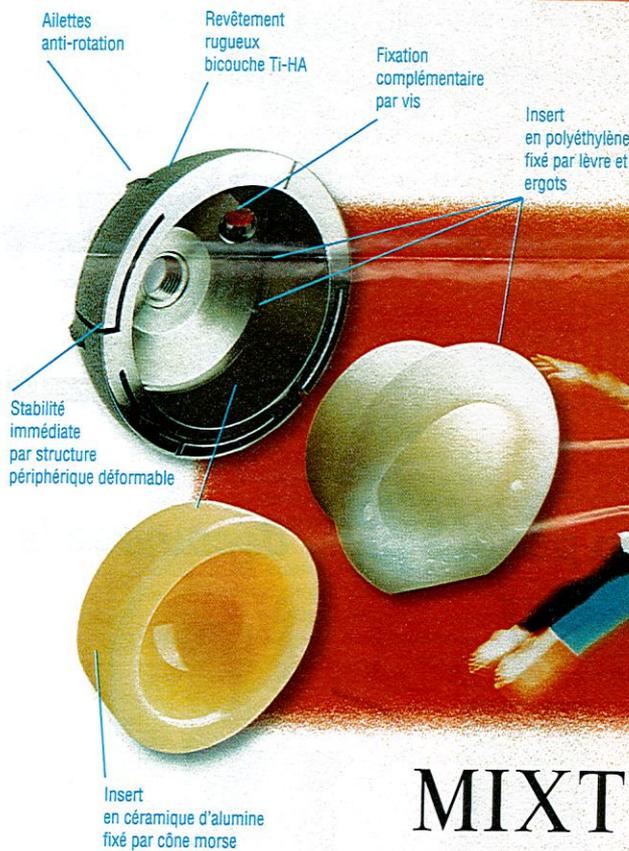
Orthopédiste

Recherche

remplacements

Tél-Fax : 04 67 22 25 38

L'esprit de synthèse®



MIXT®

Cotyle

...La fiabilité

ASTON
MEDICAL
Aston Medical Limited
www.aston-medical.com



Service Assistance Fiabilité Expérience