

E 1.1 – La hanche normale

E 1.1.1 - L'anatomie et la mécanique de la hanche

1 – Anatomie de la hanche normale

La *hanche* est l'articulation qui met en contact le bassin avec la cuisse, plus exactement la tête du fémur avec le cotyle de l'os iliaque du bassin.

Il s'agit d'une *énarthrose* c'est à dire une articulation cavitaire qui permet de réaliser un cône de mouvement.

Elle comprend la tête fémorale qui est ronde et fait entre 40 et 60 mm de diamètre selon la taille du sujet et la cavité cotyloïdienne dans laquelle elle s'emboîte.



La tête du fémur est maintenue dans cette cavité cotyloïdienne par des ligaments dont le ligament rond intra articulaire qui contient une artère, une capsule et des muscles qui coaptent les deux os l'un contre l'autre.

La surface de glissement est obtenue par une couche de *cartilage* épaisse sur la *tête du fémur* et dans le *cotyle*.



Cette tête fémorale est maintenue attachée au fond du cotyle par le *ligament rond* qui contient une artère et une veine qui alimentent le centre de la tête du fémur.

L'articulation est bordée en périphérie par une couronne fibreuse attachée sur le rebord périphérique du cotyle nommée Labrum. Ce labrum contient des récepteurs mécaniques utiles à l'information de la pression et de la torsion de la hanche.



L'ensemble de cette articulation est enveloppé par une capsule articulaire et des ligaments qui forment un ensemble étanche et extrêmement solide.

2 - La biomécanique de la hanche normale

Au commencement de notre ère l'homme était singe et marchait à 4 pattes. La hanche était adaptée à ce mode de déplacement et le cotyle couvrait la tête fémorale en entier.

Pour marcher debout, la hanche a dû s'adapter à ces nouvelles contraintes mécaniques, pour que la tête fémorale supporte un appui plus important et s'adapte aux modifications musculaires.

a - Les amplitudes articulaires de la hanche :

Ainsi cette tête ronde permet des mouvements amples qui sont approximativement de **90 à 120°** de *flexion* (genou vers le thorax) , **0 à 30°** d'*extension* (cuisse en arrière du bassin) ; **30 à 60°** d'*abduction* (cuisse écartée vers l'extérieur) ; **10 à 50°** d'*adduction* (cuisse croisée sur l'autre) ; **10 à 50°** de *rotation interne* (hanche fléchie à 90° le pied est porté vers l'extérieur et la hanche tourne vers l'intérieur) ; **30 à 80°** de *rotation externe* (hanche fléchie à 90° le pied est porté vers l'intérieur et la hanche tourne vers l'extérieur).

Ainsi on nomme les amplitudes de la façon suivante : 10/110/40/30/30/30 associant toujours dans le même sens l'extension puis la flexion puis l'abduction puis l'adduction puis la rotation interne puis la rotation externe.

La rotation externe est toujours plus importante que la rotation interne pour des raisons anatomiques.

Le col fémoral se porte en avant car le fémur n'est pas droit, il tourne sur son axe en torsion vers l'extérieur si bien que posé à plat la tête fémorale se porte d'environ 10 à 15° vers le haut c'est à dire en avant :

b - Les variations des amplitudes articulaires :

Les hanches souples :

Chez certaines personnes très souples (dites hyper-laxes) ces amplitudes articulaires sont plus importantes. Il s'agit d'une laxité constitutionnelle.

On peut aussi assouplir une articulation lorsque les tissus sont souples et non matures comme chez les jeunes danseuses classiques ou les gymnastes capables de faire le grand écart en provoquant une distension ligamentaire et capsulaire et en déformant légèrement la courbure osseuse lors de la croissance.

Dans le cas d'une personne fine et très souples les amplitudes peuvent atteindre les valeurs suivantes :

30/160/60/40/60/90.

Il existe enfin des déformations de la hanche comme les *dysplasies cotyloïdiennes*, les *luxations* ou *sub-luxation de hanche* qui peuvent donner des amplitudes anormales.

Les hanches raides :

Il existe des raideurs constitutionnelles (congénitales) sur des bassins étroits ou des variations de rotation fémorale.

Les métiers rudes et physiques enraidissent progressivement les articulations en particulier le dos et les hanches (agriculteurs, maçon, charpentieretc..)

Dans le cadre d'une *arthrose de hanche*, les amplitudes sont diminuées comme par exemple dans ce cas :

0/90/40/10/0/30 car la rotation interne est la première amplitude bloquée puis celle de l'adduction (10° au lieu de 30°) et c'est la flexion de hanche qui est la dernière amplitude à se resserrer.

Il existe des raideurs constitutionnelles (congénitales) sur des bassins étroits ou des variations de rotation fémorale ou d'obliquité du cotyle.

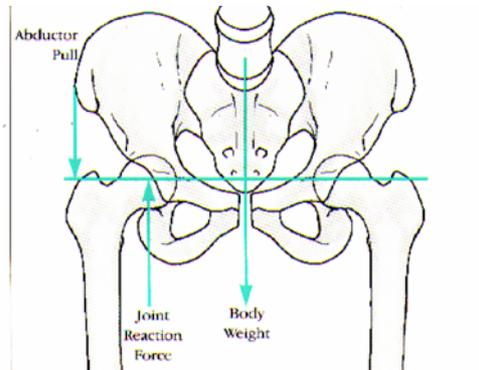
c - Les contraintes mécaniques de la hanche :

Les répartitions des forces d'appui de la hanche :

L'appui mécanique sur la hanche suit des lignes de force bien visible en radiographie par le cheminement des travées osseuse qui parcourent la tête et le col fémoral. Le poids du corps descend du centre du bassin vers le toit du cotyle pour se transmettre via le cartilage cotyloïdien et fémoral sur la tête fémorale puis le col et la diaphyse fémorale. Cette transmission des forces mécaniques suit un cheminement oblique vers l'extérieur et crée des contraintes mécaniques de déséquilibre. Ainsi la bilatéralité de la hanche entraîne à chaque pas une transmission des forces d'appui de chaque côté du bassin. Cette balance d'appui droit/gauche à chaque pas est la résultante de la force d'appui et des tensions musculaires qui permettent à l'homme de marcher debout sans tomber.

Cette résultante est expliquée dans le schéma expliqué par *Pauwels*.

La balance de Pauwels :



La balance du poids du corps décrite par *Pauwels* décrit comment la marche peut se produire chez un bipède.

Le centre de gravité du corps se trouvant au niveau du sacrum (à la base de la colonne vertébrale) donc au milieu du bassin, il faut un système mécanique qui permette de soulever une jambe pendant que l'autre tient le corps debout sans tomber.

A chaque pas, les forces d'appui se balancent de droite et de gauche et sont équilibrés par la tension musculaire des fessiers (Grand, moyen et petit fessier) qui tractent le bassin vers la hanche d'appui, permettant au membre opposé de s'élever pendant la phase de passage du pas.

3 - La radiographie de la hanche normale

a - L'interligne articulaire

La hanche normale montre dans le cotyle un espace avec la tête fémorale et le cotyle, il s'agit de l'épaisseur du **cartilage**. Celui-ci diminue avec l'usure puis disparaît en cas d'arthrose.

b - l'angulation du col fémoral

On observe la forme de l'extrémité supérieure du fémur selon qu'elle est ouverte vers le haut en **coxa valga**, fermée vers l'intérieur ou arquée en **coxa vara**. On distingue également les différentes longueurs de col et la courbe oblique passant sous le col fémoral et se continuant par l'arche du trou obturateur, il s'agit du **cintre cervico-obturateur**.

On analyse également l'obliquité du bassin, la densité osseuse, l'écart du fémur par rapport au bassin qu'on nomme l'**offset**.



Photo bassin normal de face et profil

Schéma dessin radio de hanche

Radio coxa valga

Radio coxa vara

Selon la forme des fémurs les tensions musculaires et les amplitudes de mouvement de la hanche sont légèrement différentes.

c - La coxométrie de hanche

Il s'agit de prendre des mesures angulaires entre la tête fémorale et le cotyle pour savoir si la tête est bien centrée et si le cotyle couvre suffisamment la tête fémorale. Ces valeurs angulaires permettent de définir une **dysplasie du cotyle** par insuffisance de recouvrement.

On regarde sur le bassin de face des lignes croisées formant un angle entre le centre de la tête fémorale et le rebord antérieur et externe du cotyle.

On parle d'angle **VCA** et **VCE** (V; ligne verticale passant par le centre de tête fémorale et C centre de tête, E: bord externe de face du cotyle, A: bord antérieur du cotyle vu de profil.) et d'angle **HTE** (ligne horizontale et bord externe du cotyle).

VCA est $\leq 25^\circ$ et HTE $\leq 10-12^\circ$.

Schéma coxométrie de hanche

E 1.1.2 – Développement et croissance de la hanche

Le développement de la hanche est complexe du fait des multiples structures architecturales qui la composent. Son dessin est quasiment terminé à 25 semaines de gestation et ne fait plus que grandir pas la suite. Le cotyle du bassin se forme sous la fusion de trois noyaux osseux provenant de l'ilion, du pubis et de l'ischion. A la naissance le croissant cartilagineux du cotyle est formé et l'environnement osseux forme un "Y". L'ilion possédant le plus grand potentiel de croissance se développe vers le haut pendant que le cotyle se développera en épaisseur. Autour du cotyle se développe une membrane fibro-cartilagineuse qui deviendra le labrum. L'ensemble de ces trois noyaux à développement indépendant explique la forme chantournée en hélice de cet os iliaque.

Au niveau du fémur 4 noyaux osseux se développent pour former le grand trochanter la tête fémorale la zone métaphysaire et le petit trochanter. Chacun des noyaux possède un potentiel de croissance différent donnant lieu à des variations de forme de la tête fémorale, comme le coxa valga en cas de croissance supérieure du noyau tête fémorale par rapport au noyau grand trochanter et coxa vara en cas contraire.

Radiologiquement le noyau de la tête fémorale se visualise entre 4 et 8 mois car il s'ossifie de façon sphérique puis hémisphérique plus ou moins homogène. Le grand trochanter ne devient visible que vers 4 ans et le petit vers 8 ans.

L'acquisition de la marche modifie le cintre du col fémoral/trou obturateur qui devient plus arqué. L'antéversion de la tête fémorale qui est très prononcée à la naissance passe d'environ 40° à 15° à l'âge adulte. L'ossification des structures cartilagineuses et l'acquisition de la marche et les contraintes mécaniques de l'enfance et de l'adolescence donne progressivement la forme définitive du bassin vers 14 ans chez la fille et 16 ans chez le garçon.