

Saut à la perche et podologie

Sommaire :

Introduction

- A) Présentation du saut à la perche :
 - a) Généralités et historique
 - b) L'entraînement du perchiste
 - c) La technique

- B) Les pathologies rencontrées :
 - a) Les pathologies traumatiques
 - b) Les accidents musculaires
 - c) Les pathologies de sur utilisation

- C) Podologie et saut à la perche
 - a) Etude baro podométrique statique
 - b) Etude Dynamique
 - c) Rôle du podologue

Sources et remerciements

Après avoir présenté le saut à la perche et les impératifs techniques de ce sport, nous tacherons de montrer l'influence d'un point de vue podologie du port de la perche et de la course avec perche.

A) Présentation du saut à la perche:

a) Généralités et historique

Saut à la perche : 1. Saut au-dessus d'une barre horizontale à l'aide d'une longue perche. 2. Epreuve dans laquelle les athlètes tentent de franchir une barre à l'aide d'une longue perche. (définition du Comité International Olympique).

Il est difficile de trouver une origine à ce sport : de tout temps, on s'est servi de « perches » de sapin, frêne ou châtaigner pour franchir des obstacles, mais il s'agissait principalement de saut « en longueur », au dessus de cours d'eau par exemple. On n'en retrouve aucune trace dans les jeux antiques.

Dès les 1^{er} Jeux Olympiques modernes d'Athènes en 1896, cette discipline fait partie du programme et l'Américain William HOYT est considéré comme le premier recordman « fiable » avec 3m30.

La perche est la discipline qui a dû connaître le plus d'évolutions :

Evolution des sautoirs, (tout d'abord fosses de réception en sable au même niveau que la piste d'élan puis surélevés, et depuis les années 60 tapis amortissants)

Evolution du règlement : le butoir (« boîte » en contrebas de la piste dans laquelle la perche vient se bloquer) n'a été autorisé qu'en 1900 ; auparavant, des clous fixés au bout de la perche permettaient de la planter

Evolution des perches enfin : Perches en bois (de sapin, frêne ou châtaigner) avec un record à 3m65 par l'anglais Chapman en 1903),

Perches en bambou aux disponibilités « limitées », à l'initiative d'étudiants de YALE en 1904 avec un record porté à 4m 77 par l'Américain WAMERDAM en 1942).

Perches métalliques (acier ou aluminium) qui présentaient l'avantage d'être plus faciles à obtenir, avec un record à 4m 80 par l'américain BRAGG en 1960

Et enfin perches composites (fibre de verre, fibre de carbone, avec comme principaux fabricants les américains PACER et SPIRIT) qui révolutionnèrent la discipline en proposant non plus une perche rigide mais une perche souple, avec un effet « catapulte » : On ne se laisse plus porter par la perche comme avec une perche rigide, on lui transmet de l'énergie lors de l'impulsion qu'elle va stocker dans sa flexion pour la restituer en renvoyant le perchiste...s'il possède la technique nécessaire. Ces perches ont permis à l'Ukrainien Sergeï BUBKA de franchir 6m14 en 1994 et 6m15 en salle.

Dernière révolution en date : l'ouverture de la discipline aux féminines. Le premier record féminin connu est celui de la chinoise SUN avec 4m05 en 1992. La discipline est olympique depuis les JO de Sydney en 2000 et, en 2005, la Russe Yelena ISIMBAYEVA est la première féminine à franchir les 5m (22 juillet) pour ensuite amener le record du monde à 5m01. (pour l'instant).

Au niveau français, on peut retenir les noms de Fernand GONDER, premier recordman français au début du XX^{ème} siècle, Maurice HOUVION et Jean-Claude PERRIN, inventeur de la technique de la perche dite à la française, Pierre QUINON et Thierry VIGNERON, médaillés (réciproquement or et bronze) aux JO de Los Angeles en 1984 et Jean GALFIONE, champion olympique à Atlanta en 96, premier et unique français à avoir passé les 6 mètres depuis le 6 mars 99 à Maebashi.

Chez les féminines, Caroline AMEL s'impose comme la pionnière de la discipline avec 3m91 en 1994 alors qu'actuellement c'est la lilloise Vanessa BOSLAK qui depuis les années 2000 bat régulièrement le record de France pour l'amener à 4 m 65 depuis mars 2006

Le saut à la perche est également au programme des décathloniens.

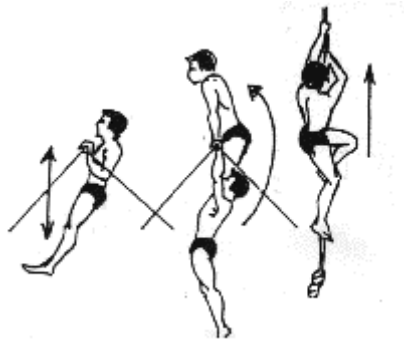
b) L'entraînement du perchiste :

Le perchiste étant à la fois sprinter et gymnaste, l'entraînement tient à la fois des 2 disciplines ; s'y ajoute la technique spécifique à la perche.

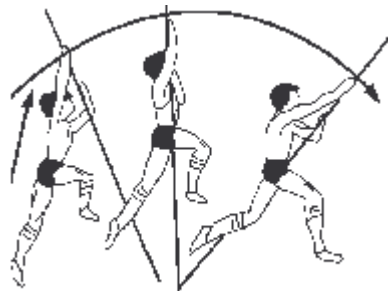
La partie entraînement « sprint » comporte de la pliométrie, des courses, de la musculation. Son but est d'accroître la vitesse de déplacement et la puissance du perchiste.



La partie « gymnastique » comporte principalement des exercices de gainage, de souplesse et de coordination, au sol ou sur agrès.



La partie spécifique comporte la reproduction de sauts ou de partie de saut au moyen de perches ou d'agrès.



c) La technique :

Certes pathologies découlent directement des impératifs techniques de la perche, c'est pourquoi je prend le temps de m'y attarder.

La problématique du saut à la perche moderne est de transférer le plus possible de l'énergie cinétique issue de la course dans la perche pour la fléchir, et de convertir ensuite l'énergie renvoyée par la perche en hauteur. Le perchiste doit donc être rapide pour prendre le plus de vitesse possible, précis pour mettre la perche dans le butoir tout en étant bien positionné pour la suite du saut et très agile pour évoluer sur agrès mobile et rattraper d'éventuelles erreurs

Les spécialistes distinguent 2 écoles, une française et une russe, les principales différences se faisant au niveau de l'écart des mains sur la perche, de l'intention au moment de l'impulsion et du travail du bras inférieur sur la perche. Autrement, la plupart de phases sont identiques :

1) Comment se tient une perche :

On prendra ici le cas d'un perchiste droitier, avec jambe d'impulsion gauche.

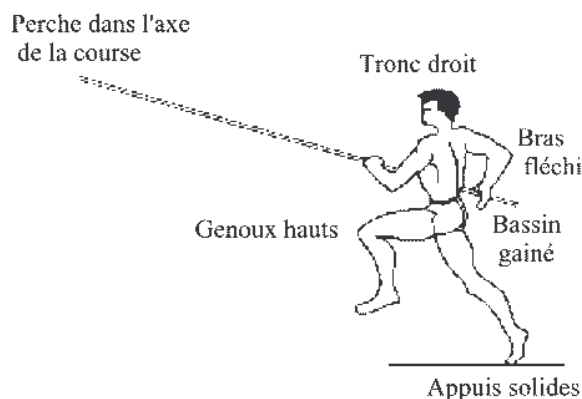


Prise en main de la perche : il n'existe qu'une seule façon de prendre la perche : Pour un droitier (appel pied gauche), la main droite prend la perche du côté de l'extrémité supérieure, paume de main vers le haut, pouce vers l'extrémité supérieure de la perche. La main gauche sera placée plus basse de façon à recouvrir la perche, toujours pouce vers l'extrémité supérieure. Les mains sont ainsi en position de réaliser le soulevé et le piqué de perche. Elles sont distantes de 40 à 100cm, selon les techniques.

On appelle levier la distance entre l'extrémité inférieure de la perche et le dessus de la main supérieure (main droite pour un droitier) pendant le saut. C'est une des notions les plus importantes du saut à la perche, puisque plus on sera à même de prendre du levier, plus on pourra espérer sauter haut. Les perchistes masculins sautent avec environ 5m à 5m20 de levier. La difficulté à prendre un grand levier vient du fait que plus le levier est grand, plus le chemin est long pour amener la perche à la verticale. Plus le levier est grand, plus il faudra être fort et rapide pour pouvoir amener la perche en position verticale.

On appelle rapport la différence entre la hauteur franchie et la hauteur de levier moins 20cm (profondeur du butoir). Le rapport correspond à la partie de l'ascension réalisée après avoir lâché la perche.

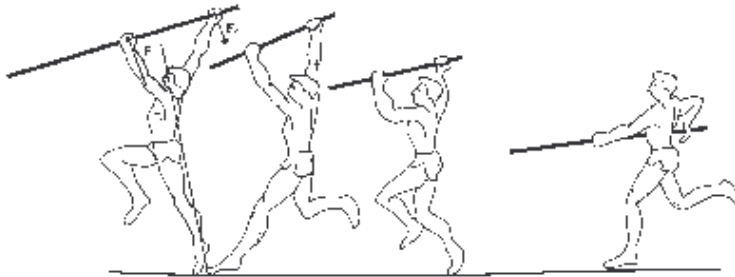
2) La course d'élan :



Sa longueur varie entre 14 et 20 foulées soit 30 à 45m, en utilisant généralement un nombre pair. Certains athlètes préfèrent partir arrêtés et d'autres lancés. L'intérêt du départ arrêté est la précision et la sécurité sur la distance et sur les marques. L'avantage du pré-élan est surtout un bénéfice au niveau du relâchement et de la disponibilité. L'accélération doit être progressive dans la course d'élan,

le principal problème étant de ne pas perdre de vitesse dans les dernières foulées afin d'acquérir une énergie cinétique maximale. Les meilleurs arrivent avec une vitesse aux alentours de 30km/h. La course se fait tronc droit, le bassin fixé en rétroversion afin de pouvoir monter les genoux (cuisses parallèles), les appuis sont dynamiques et se font sur la plante du pied de façon à se propulser de façon efficace. La perche est portée dans l'axe de la piste, son extrémité inférieure se dirigeant progressivement vers le butoir.

Le présenté :



3 foulées avant l'impulsion, le perchiste descend la perche en direction du butoir, enfoui à 20 cm sous le sol et avec une largeur inférieure de 15 cm. Le perchiste doit être à sa puissance maximale après avoir réalisé ses 3 dernières foulées dynamiques pour pouvoir fléchir la perche et lui donner une vitesse de redressement élevée. Lors du présenté, la perche se situe dans l'axe de la piste. Le bras droit est tendu au dessus de la tête et le bras gauche verrouillé, le tout doit être SOLIDE.

L'impulsion :

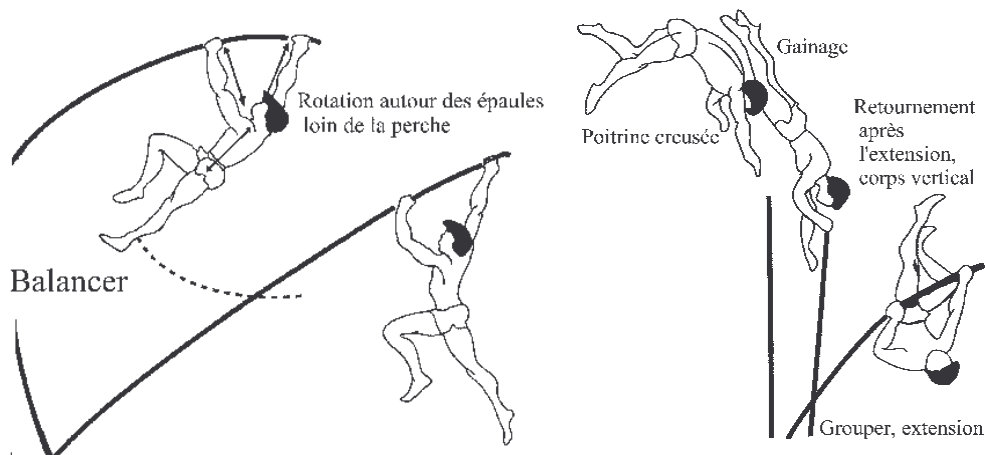
Le point d'impulsion est à l'aplomb de la main arrière et la cuisse de la jambe libre est horizontale, le genou doit monter pour compléter l'efficacité de l'impulsion. Le bras droit est tendu au dessus de la tête et le bras gauche verrouillé, toute la chaîne d'impulsion (pied genou hanche épaule main) doit être solide et dirigée vers l'avant.

L'énergie du sol passe alors dans la perche... qui se fléchit Le pied arrière d'impulsion doit être exactement à l'aplomb de la main au moment du décollage. Si l'impulsion est trop tardive, l'athlète risque de se faire secouer par la perche et se faire renvoyer sur la piste. Si elle est donnée trop tôt, la transmission de l'énergie ne sera pas maximale et la perche ne pourra pas se redresser jusqu'à la position verticale. Pour la technique française, on cherchera lors de l'impulsion à donner une vitesse ascensionnelle maximale, afin d'augmenter le plus possible l'angle perche / sol et faciliter la mise à la verticale de la perche. Alors qu'avec la technique russe, on recherche d'avantage une impulsion vers l'avant de façon à contraindre d'avantage la perche qui transformera la vitesse linéaire en vitesse ascensionnelle.

Les bras sont l'agent de transmission de l'énergie qui sert à plier la perche. Il faut être extrêmement solide au niveau des ceintures scapulaire et pelvienne pour éviter toute déformation qui dissiperait de l'énergie

Comme l'a constaté Julien Morlier dans « Etude dynamique tridimensionnelle du saut à la perche. Caractérisation et modélisation d'une perche de saut », l'appui d'impulsion est réduit en temps, la perche ayant tendance à arracher l'athlète de la piste.

3) Le temps de perche :



L'impulsion donnée, le perchiste n'a plus aucune action sur le sol, mais il ne reste pas pour autant inactif. La perche se met en flexion, l'athlète continue d'avancer pour contraindre la perche c'est le moment où l'on commence à effectuer le mouvement de balancier qui amorce le renversement. La perche étant toujours en flexion, on est suspendu dessous comme un pendule.

Le balancé/renversé/extension

Cette phase a pour but de placer le corps dans une position propice à la récupération de l'énergie emmagasinée dans la perche afin de favoriser le catapultage de l'athlète vers le haut. La perche continue à fléchir sous l'effet de la force centripète et le poids de l'athlète

Le placement du corps en suspension renversée est introduit par le balancé qui suit immédiatement l'impulsion. La rotation du corps vers l'arrière s'effectue autour de l'axe des épaules jusqu'à ce que le dos prenne une position parallèle au sol, puis face à la barre.

Le sauteur maintient l'axe de rotation loin de la perche en conservant longtemps la pression de la main inférieure sur l'engin afin de trouver le temps de perche.

Pendant le renversement, les jambes se fléchissent d'abord ce qui a pour conséquence d'accélérer le mouvement.

Quand la perche se détend, les jambes et les hanches s'étendent vers le haut, ce qui complète le renversement tout en stoppant la rotation arrière de façon à se positionner par extension en position verticale, la tête en bas les pieds en l'air, toujours gainé pour profiter de l'effet catapulte de la perche. Il va récupérer l'énergie restante de la perche pour se propulser plus haut que celle-ci.

Le retournement :

Il se fait dans la seconde partie de l'ascension, l'objectif étant de se retrouver ventre face à la barre. L'extension des jambes et du corps le long de la perche doit être accompagnée d'une poussée sur le bras supérieur qui provoque la rotation.

Le franchissement :

Il faut tourner autour de la barre en évitant les mouvements parasites, les bras doivent rester dans le prolongement de la perche et pousser violemment sur celle-ci pour gagner encore quelques centimètres. Au moment du franchissement proprement dit, il faut chercher à creuser au maximum la poitrine puis, une fois le bassin passé, à redresser le buste pour éviter la barre. Avant le saut, celle-ci sera placée plus ou moins loin du butoir. Il faut que la barre se trouve à la verticale du point haut.

B) Les pathologies du perchiste :

On distinguera les pathologies issues de traumatisme et celle consécutive à un surentraînement ou à un geste technique mal exécuté.

a) Pathologie traumatique :

En général, la plupart des accidents graves sont dûs à des réceptions hors du tapis. Celles-ci peuvent arriver en cas de casse de perche, ou lorsque l'élan, une erreur technique ou le choix de perche ne

permettent pas d'amener celle-ci en position verticale. L'évolution de la réglementation impose maintenant de protéger toutes les surfaces attenantes et les cas les plus graves sont sans doute ceux où l'athlète retombe en partie dans le butoir zone qui ne peut être protégée.

On se retrouve alors avec des cas dignes d'accidents de la voie publique du fait des hauteurs et des vitesses enregistrées. Il est difficile d'obtenir des données chiffrées, mais ces dernières années on a pu observer des fractures (fémur, tibia, malléoles, plateau tibial calcaneum, membres supérieurs,), des entorses (chevilles et genoux).

Une enquête réalisée aux Etats Unis d'Amérique auprès du National Center For Castastrophic Sports Injury Research donnent pour l'ensemble de l'athlétisme 29 cas de traumatismes crâniens entre 1982 et 1999, 10 mortels, 8 entraînant un handicap et 11 sans séquelle pour un total de 905 000 licenciés pendant cette période. Il est précisé que la majorité des cas concerne le saut à la perche avec 3 décès au cours de l'année 1983

On retrouve également des blessures moins graves par collision avec la perche ou la barre lorsque ce le perchiste retombe sur celle-ci ou qu'elle tombe sur le perchiste, ou par collision avec une personne traversant la piste d'élan.

b) Les accidents musculaires.

Du fait des différences de hauteur de rentrée dans les concours et du système d'impasse, il peut se passer de long moments entre l'échauffement et un saut ou entre 2 sauts, ce qui peut induire un risque de refroidissement facilitant la survenue de telles blessures.

c) Pathologies de sur utilisation.

Traditionnellement, les perchistes souffraient de problèmes lombaires et aux ischios jambiers. Désormais, il semblerait que ce soit d'avantage une tendinopathie achilléenne qui perturbe les carrières des perchistes. Cependant, du fait de l'entraînement en course à pied et en pliométrie, toutes les pathologies classiques de l'athlétisme peuvent être retrouvées :

Lésions des membres supérieurs : principalement au niveau de l'épaule qui aura tendance à s'ouvrir lors de l'impact de la perche dans le fond du butoir.

Talonnade : par excès de bondissement ou par choc direct lors d'une réception en dehors du tapis

Pubalgie, lombalgie. Les groupes musculaires s'insérant sur le bassin et gainant le tronc sont particulièrement sollicités dans le saut à la perche et donc dans son entraînement.

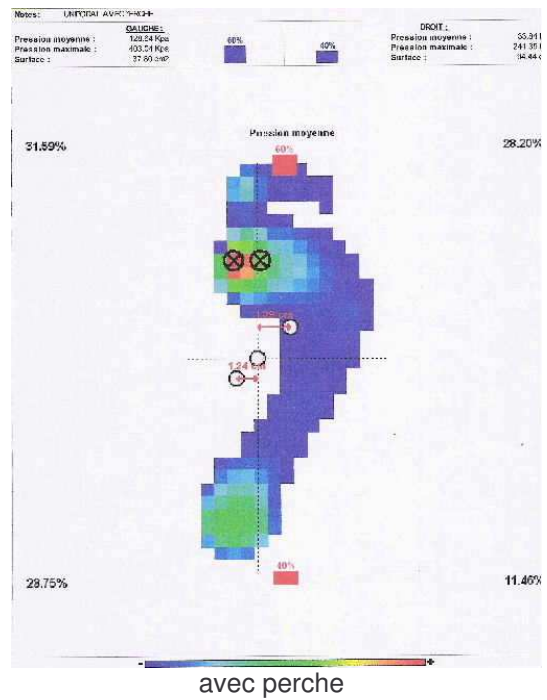
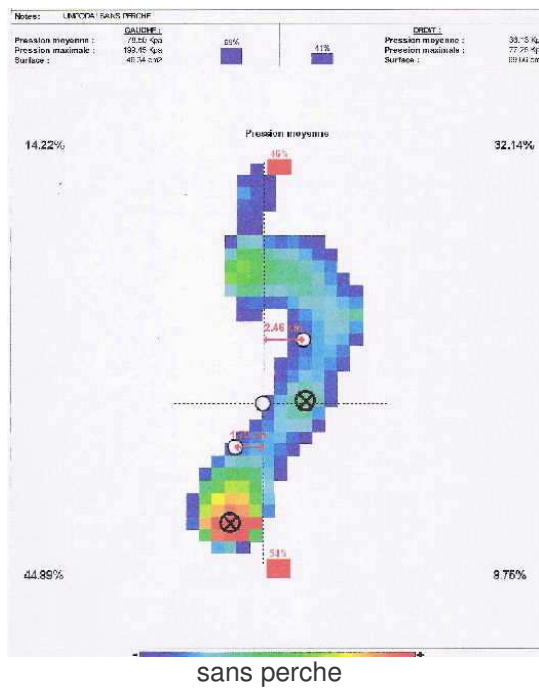
Un déséquilibre entre les quadriceps, les ischio-jambiers, les abdominaux et les lombaires peut faciliter la survenue de telle pathologie.

De plus, alors que la course d'élan se fait sur un bassin placé en rétroversion, il y aura une mise en antéversion brutale lors du piqué et de l'impulsion, puis à nouveau une mise en rétroversion lors de l'enroulement et à nouveau antéversion en fin de franchissement de la barre.

Métatarsalgies : Du fait du port de chaussures d'athlétisme à pointes et des appuis toniques, principalement sur l'avant pied. Il n'existe pas de modèle conçu exclusivement pour le saut à la perche, en général les perchistes se servent de pointes conçues pour le saut en longueur ou le triple saut.

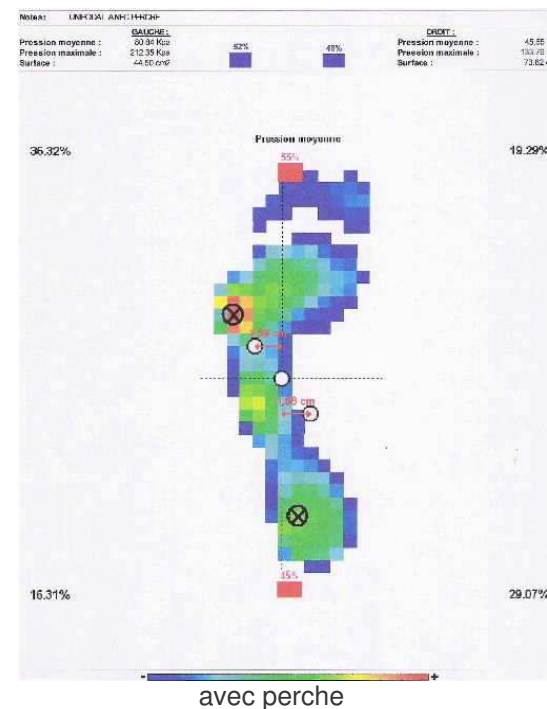
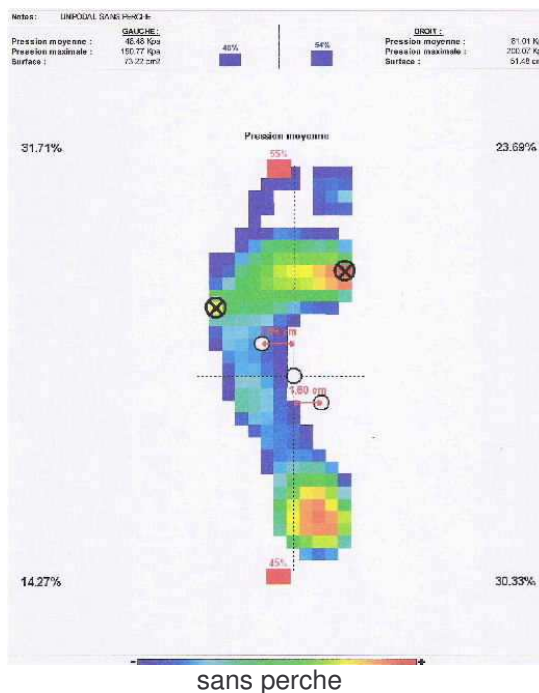
Périostite tibiale, syndrome des loges, fasciites plantaires : en plus des écrasements dûs aux exercices de bondissements et à la course, on tentera d'expliquer une origine spécifique à la perche de la survenue de ces problème dans le paragraphe suivant.

C) Podologie et saut à la perche :



Par rapport à la position de référence, on observe que le centre de gravité s'antériorise et se rapproche de l'axe corporel. En appui unipodal de référence, le corps se translate d'avantage sur la droite que lors de l'appui avec perche pour maintenir le centre de gravité corporel dans le polygone de sustentation. En effet, le port de la perche, rapproche le centre de gravité du pied droit en le déplaçant la droite, ce qui limite le porte-à-faux articulaire.

Jambe gauche, (pied d'appel)



Outre l'augmentation de surface et de pression globale, on remarque surtout une augmentation de la pression de l'isthme externe du pied toujours dans sa partie antérieure.

En unipodal avec perche, afin de maintenir le centre de gravité dans le polygone de sustentation, le corps doit se translater d'avantage du côté gauche que par rapport à la position de référence puisque le port de la perche éloigne le centre de gravité. Cette translation plus importante augmente le porte-à-faux articulaire et charge l'isthme externe.



porte à faux articulaire lors de l'appui gauche

Cette augmentation de surface et de pression, en écrasant le pied, pourra engendrer des fasciites plantaires et des douleurs au niveau des muscles tibiaux (surtout à droite) ou fibulaires (à gauche) suite à un excès de contraintes au niveau des arches du pied.

b) Etude Dynamique :

De plus, lors de la course normale, il y a normalement rotation contro latérale des ceintures pelviennes et scapulaires. Mais le port de la perche dans l'axe de la course nécessite une torsion scapulaire d'autant plus importante que l'écart des bras est conséquent. L'épaule gauche se retrouve plus en avant et en haut que l'épaule droite. La ceinture scapulaire étant fixée, elle perturbera les mouvements de la ceinture pelvienne. Si l'avancée de l'hémi bassin droit sur un appui gauche se fait sans encombre (on a bien une torsion controlatérale des ceintures, la ceinture scapulaire regardant vers la droite du perchiste et la ceinture pelvienne regardant vers la gauche), l'avancée de l'hémi bassin gauche sur un appui pied droit en l'absence de rotation controlatéral scapulaire se fera avec une composante de rotation vers la droite du bassin qui entraînera tout le membre inférieur droit en rotation externe.

De plus, le port de chaussures à pointe fixent l'avant pied au sol, empêchant toute rotation une fois le pied au sol.

On aura donc une augmentation de l'angle entre la direction déplacement et l'axe du pied, qui engendrera une hyper pronation qui amène les tendons à ne plus travailler dans leur position physiologique avec des phénomènes lésionnels de type périostite tibial, fasciite plantaire, genou en baïonnette avec tendance à la luxation de rotule.

Ce phénomène augmentera avec l'augmentation de l'écart entre les mains, le poids de la perche et la taille de celle-ci (du fait de l'augmentation du moment de couple de force)

On l'observera également lors de l'avant dernier appui, lors du présenté, où la torsion scapulaire est maximale du fait de la nécessité d'amener la perche dans l'axe de la piste.



Ouverture du pied droit dans la course et lors de l'avant dernier appui.

c) rôle du podologue :

En l'absence d'autre pathologie, le mécanisme lésionnel s'apparente à une chaîne descendante, il n'est pas du rôle de podologue de modifier un des aspects techniques qui permettrait de diminuer les contraintes subies.

Sans vouloir ré axer les pieds, une paire de semelles avec un soutien de voûte « dynamique » peut permettre en réduisant les effondrements articulaires de limiter les phénomènes douloureux.

Ce soutien dynamique est justifiable des 2 côtés : sous le pied droit pour les raisons de rotation et d'hyper pronation sus mentionné et sous le pied d'appel gauche qui à une tendance naturelle à l'écrasement lors de l'impulsion.

Si nécessaire, l'appareillage pourra être complété du côté gauche par une butée sous styloïdo – cuboïdienne qui permettrait de réguler le travail des fibulaires

Du côté droit par contre, on utilisera davantage des éléments à vocation supinatrice, et principalement le coin supinateur antérieur du fait de la nature des appuis.

Sources :

Science et Vie Junior n° 86 :

L'Athlétisme Français de Alain Billouin

Planning For Peak Performance in the Polevault par Vitali Petrof

L'E.P.S. n° 209 par Maurice Houvion

Catastrophic Head Injuries in High School and Collegiate Sports par Frederick O. Mueller.

Etude dynamique tridimensionnelle du saut à la perche. Caractérisation et modélisation d'une perche de saut par Julien Morlier

www.perchefrance.com

www.athle.com

www.stabartisten.de

<http://membres.lycos.fr/salp/perche>

Remerciements :

Thomas Maleska, Carl Vanmarque, Coralie Hermant, Daniel Laigre, Hervé Sanchez, administrateur blog perche et spectacle , administrateur blog OPA, mes parents.