

Le coin du praticien

Le pied coordonné

Chr. Larsen *

Traduction
J. Curdy

Spiraldynamik® est un concept fondé sur l'anatomie de la coordination du mouvement humain. Il a été conçu après 15 années de recherche intensive par une équipe interdisciplinaire, et offre un savoir faire innovateur – en thérapie, pour l'entraînement et le quotidien – pour les pieds.

Résumé

L'évolution a mis tout son savoir et tout son pouvoir dans l'instrument de précision qu'est le pied. Et ce, selon les principes de construction éprouvés, L'élément central étant un vissage en forme de spirale. Le b.a.-ba de l'anatomie du pied coordonné en découle.

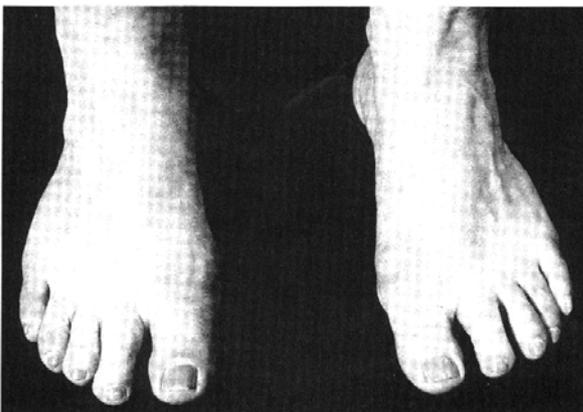
Le concept bio-mécanique et le procédé méthodologique lors de dysmorphismes du pied seront abordés.

Bien qu'elle ait été élaborée pour la prévention, la *Spiraldynamik®* de l'école du pied offre des possibilités thérapeutiques remarquables.

Un aperçu du concept de la *Spiraldynamik®* dans la coordination complète du corps clôt cet article.

En guise d'introduction: La jeune femme Sandra B., assistante en radiologie, avec spasticité de naissance, résume son expérience de la *Spiraldynamik®* de la façon suivante:

«En tant qu'handicapée de la marche, je ne suis plus reconnue au son de mes pas – c'est un changement et une stimulation. Les anciens modèles familiaux de mouvement me deviennent étrangers, les nouveaux mouvements appris deviennent plus confortables que les anciens – c'est un succès»



La manière de se tenir sur les pieds marque leurs formes. Les photos montrent les pieds d'une femme de 60 ans avec hallus valgus prononcé des deux côtés. Sans opération, par le réapprentissage de l'emploi coordonné de ses propres pieds, elle est parvenue à les remodeler en l'espace de 12 mois.

Le coup de génie de la création

La nature a mis des millions d'années à développer le pied humain - une oeuvre d'art bio-architectonique!

Ils sont construits pour nous assurer pendant toute une vie stabilité et déplacement. Les pieds nous portent à travers la vie.

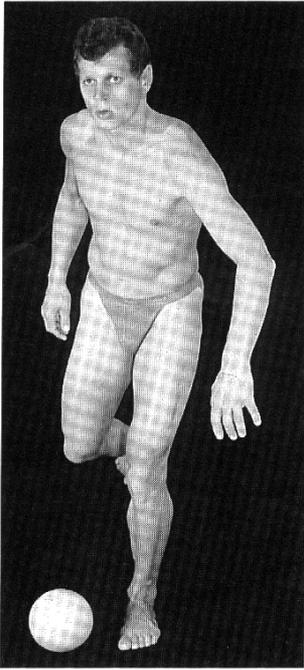
Qu'une personne fasse en marchant une fois le tour de la terre durant sa vie n'est pas rare. Déjà 5 kilomètres par jour suffisent pour facilement faire le tour du globe en une vie.

Nos pieds résistent aussi très bien à des charges extrêmes. Des charges exceptionnelles aux alentours «d'une tonne» ne sont pas rares dans le domaine du sport de pointe.

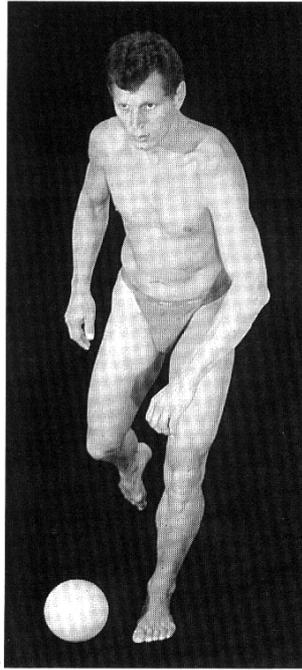
Lors du saut en longueur, la jambe catapulte l'homme jusqu'à la limite des 9 mètres. Le tendon d'Achille est exposé à des tractions extrêmes, qui dépassent le point de rupture théorique. Durant l'atterrissage (triple saut), le squelette du pied subit un écrasement colossal. Des expériences et des calculs démontrent que les os devraient théoriquement être broyés par la pression. Mais le pied coordonné peut résister à de telles contraintes!

Un miracle?

L'évolution a mis tout son savoir et tout son pouvoir dans l'instrument de précision qu'est le pied: un alignement raffiné de 32 os et osselets formant le pied, un système ligamentaire recherché, une ceinture tridimensionnelle de muscles. Le tout parfaitement

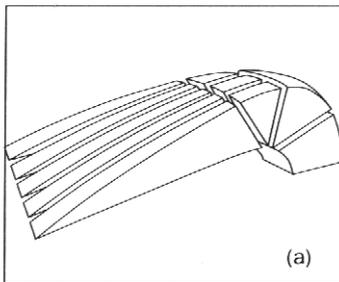


5a

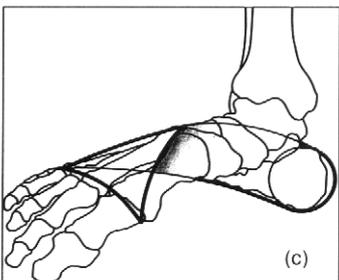
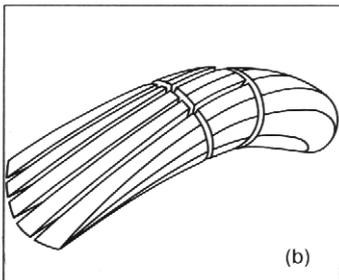


5b

L'affaissement discret du talon vers l'intérieur (ci) est le début d'une chaîne pathomécanique. Charge adéquate du talon (b)



2



Clavetage (a) et spirale en forme de vis (b) sont les éléments essentiels de la stabilité de charge des voûtes plantaires (c)

coordonne.

Un miracle? Peut-être.

Mais certainement un coup de génie de la nature.

Sans égard, nous emballons nos pieds dans une paire de chaussures plus ou moins adéquate, en les laissant ensuite mijoter à l'intérieur toute la journée. Il arrive parfois que nous nous occupions mieux de nos chaussures que de nos pieds. Si une législation concernant «la manière correcte d'utiliser et d'entretenir ses propres pieds» existait, une partie importante de la population serait en conflit avec la loi.

Mais, ne subissant aucune protection juridique, les erreurs de charges commises sur nos pieds restent, une majeure partie de la population souffre de maux de pied: fatigue de plomb, brûlure à la plante des pieds, muscles durcis et contractés, points douloureux, de formations.

La large palette désagréable des dysmorphismes des pieds est due aux charges erronées. Au début de cette chaîne, il y a le plus souvent un pied en valgum. Le talon est mis en charge interjetée au lieu de l'être à l'extérieure. Cette charge inadéquate a souvent pour conséquence un pied creux, ou un pied affaissé (selon la

tension musculaire).

Les pieds veulent être chargés et bougent selon leurs propres principes de construction. Des pieds sains permettent une stabilité' debout ainsi qu'une force de saut et une légèreté' lors du déplacement. Ceci influence positivement le psychisme.

Les pieds de formés ne peuvent être chargés et ne permettent pas de légèreté'. C'est pourquoi il est intéressant d'observer à la loupe plus précisément l'anatomie de nos pieds.

Le principe de la spirale

L'homme moderne se déplace de plus en plus souvent sur une surface dure comme l'asphalte ou le béton, et de moins en moins souvent sur une surface plus souple. C'est pourquoi un des mécanismes naturels - celui de l'amortissement - échappe à la marche. A chaque pas, le choc du talon sur le sol déclenche des ondes de choc qui se transmettent jusqu'au crâne, et qui peuvent provoquer, selon la longueur de la marche, des problèmes de dos et d'articulations.

Lors de la course à pied, l'énergie de choc se renforce à tel point, que cela correspond à plusieurs fois le poids du corps.

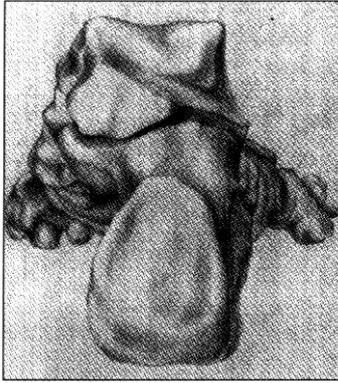
Une onde de vibrations parcourt le squelette de la jambe et de la colonne vertébrale à une vitesse de 120 km/h. L'énergie de cette onde de vibrations est captée successivement dans le bassin, puis dans la colonne cervicale. Des chaussures adéquates et des pieds bien coordonnés permettent d'amortir cette onde de choc directement à sa source.

Les os, les ligaments et les muscles forment ensemble une unité', une structure de ressorts élastiques en forme de spirale.

Point important pour la pratique: nous utilisons ce ressort en forme de spirale soit dans sa forme originelle, soit dans sa forme opposée. C'est soit l'un, soit l'autre.

Soit les pieds sont utilisés dans le quotidien selon leur principe de construction, soit pas. Le bien-être et la capacité' de charge des pieds dépendent de leur usage correct.

Le pied représente une structure spiralée en forme de vis. Ceci contrairement à nos proches parents biologiques, les plantigrades. Quant à eux, us se déplacent



3

La structure du calcanéum postérieur démontre Ici répartition physiologique des charges de manière évidente. Le calcanéum est construit pour supporter ici charge sur sa partie extérieure, par contre pas sur sa partie intérieure. A cet endroit se trouve un avancement ressemblant ci un balcon.

sur la partie extérieure des pieds, en soulevant le cou-de-pied intérieur du sol. Les singes ne sont pas capables de mettre la partie extérieure du talon et le gros orteil en charge. De tous les bipèdes et quadrupède des, uniquement l'homme possède des pieds se reposant sur le principe du ressort à spirale.

Voici le b.a. -ba anatomique d'un pied coordonné: Le calcanéum - sur lequel repose le poids principal de notre corps - est sur l'extérieur épais de quelques centimètres. Par contre, à l'intérieur se trouve un avancement dans le vide. C'est pourquoi il est très important de charger le talon à l'extérieur, et non pas à l'intérieur.

La voûte plantaire tridimensionnelle s'étire de l'extenseur du talon vers l'avant-pied. C'est une «construction de voûte libre, sans colonne portante». D'où l'importance de la disposition de la partie centrale du pied.

Ici, à la de voûte du «dôme plantaire» se trouvent les cunéiformes. Ils possèdent une base large, et se terminent en bas de manière cunéiforme - comme les plus hautes briques de neige des igloos.

Le coup de génie: Sous la pression de la charge, les cunéiformes s'imbriquent et permettent ainsi l'étonnante stabilité de charge décrite.

Dans la partie de l'avant-pied, la voûte se transforme en voûte transversale et compose ici, entre l'articulation métatarso-phalangienne du gros et celle du petit orteil la voûte transversale de l'avant-pied. Celle-ci sert surtout de suspension et d'amortisseur lors de la marche.

La voûte osseuse est parcourue par de nombreux ligaments et petits muscles. us permettent au pied de s'adapter aux aspérités et de jouer son rôle de suspension sous la pression d'une charge.

Le dernier élément - les longs muscles - et voilà que le b.a.-ba anatomique du

pied est terminé!

Le tendon du jambier antérieur (et postérieur) - vous pouvez le voir et le palper sans problème en soulevant fermement le dos du pied - veille à ce que le talon soit chargé extérieurement. Le long péroné latéral s'étire sous la voûte plantaire comme un étrier et garantit la stabilité' du contact du gros orteil avec le sol.

La musculature du tibia et du péroné' coordonne la spirale en forme de vis du pied lors d'un mouvement de déplacement.

Les muscles jambier antérieur et jambier postérieur garantissent une mise en charge correcte du talon. Ces deux muscles agissent en tant que supinateurs et évitent ainsi que le calcanéum ne se torde vers l'intérieur lors de la mise en charge.

Le long péronier latéral par contre soutient l'avant-pied lors de la phase de poussée et évite par la' la torsion vers l'extérieur. L'équilibre fonctionnel et la coordination de l'ensemble des muscles de la jambe sont capitaux pour la prévention de problèmes aigus (par exemple des entorses de cheville) et chroniques (par exemple un pied qui s'affaisse).

Dénominateur commun de différentes pathologies du pied

De loin le plus fréquent problème orthopédique du pied est l'avant-pied qui s'écarte.

Exeptée une part héréditaire importante - qui ne peut malheureusement pas être modifiée - il y a au départ du problème un pied souvent en valgum.

Le calcanéum n'est plus mis en charge verticalement, mais se tord vers l'intérieur. Les conséquences en sont remarquables:

- Le calcanéum n'est pas conçu sur sa partie intérieure pour supporter une telle charge permanente.
- L'astragale glisse vers l'intérieur, les ligaments médicaux sont en surtension.
- Et le pire: la supination du calcanéum garantit aux cunéiformes leur disposition géographique. Lorsqu'un pied s'affaisse, les pointes des sphéroïdes ne s'imbriquent plus les unes dans les autres, dies commencent à s'écarter et ne peuvent plus garantir la stabilité' de la voûte plantaire. Les structures des muscles et des ligaments plantaires sont surétirées, et il s'ensuit l'affaissement plus ou moins rapide de la voûte plantaire.
- Par le même mécanisme, on arrive à une hypertension de l'articulation entre le tarse et le métatarse 1, point clef dans la pathogénèse des Hallux Valgus.

Par la mise en charge intérieure plus importante de l'arrière-pied et de la partie centrale du pied, naissent des forces augmentées de poussée vers l'avant. De la se développe un pied qui s'écarte.

- L'avant-pied perd sa voûte harmonieuse - dans les stades avancés elle peut carrément ressembler à un coussin encreur qui a subit de fortes pressions vers le bas - cc qui peut mener aux points douloureux et connus des têtes II et III des métatarses. Les orteils en griffe accompagnent souvent le pied creux.

Par la mise en charge d'un pied en valgum il n'y a pas que le contact avec le sol du talon extérieur qui se perd,



4

Hallux valgum des deux côtés, les pieds plats et en valgum, les genoux en recurvatum et en varus: le cas classique de l'inversion des rotations physiologies des pied et des jambes.

mais également aussi la stabilité' de contact du gros orteil avec le sol.

Des mesures de pression dynamiques montrent pour le pied plat une nette diminution du temps de mise en charge du gros orteil lors d'un mouvement.

Dans les cas extrêmes, il est possible d'observer déjà à la station debout la perte du contact avec le sol du gros orteil. Le gros orteil pointe typiquement en l'air et dévie latéralement.

Le classique pied plat et en valgum avec écartement et hallus valgus (tendance) reflète exactement - c'est-à-dire dans les trois dimensions - une inversion de sens du pas de vis en spirale du pied coordonné'.

L'arrière-pied en pronation au heu d'être en supination, affaisse' au heu d'être verticales'. Les articulations métatarso-phalangiennes sont en hyperextension au heu d'être en flexion, l'avant du pied a tendance à être en supination au heu d'être en pronation, le principe de la construction du pied est donc inversé!

Le point fort de la rééducation dans la thérapie et l'entraînement est par conséquence le rétablissement rapide et concret de la vrille adéquate. Il faut indiquer aux patients de prendre appui «sur l'extérieur» du talon, tout en gardant un contact stable du gros orteil au sol.

Le plus étonnant est à venir!

C'est un phénomène qui n'est pas facile à comprendre pour notre système de rc'flexion: la vrille inverse'c n'est pas seulement la clé pathomécanique du pied plat, mais elle est également responsable de l'évolution vers un pied creux!

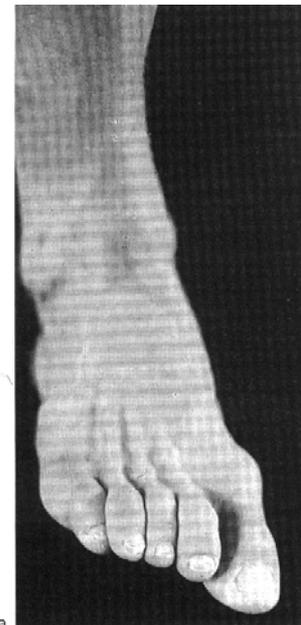
De manière typique, le pied creux est accompagné' d'un affaissement (ou même inversion) de la voûte transversale de l'avant-pied, avec des orteils en griffe et le calcanéum a tendance a s'effondrer vers l'intérieur. Ce qui nous donne le pied creux en valgum.

Le vrai pied creux (pied creux et en varum) sans basculement à l'intérieur se rencontre relativement rarement.

Nous voilà donc devant le fait étonnant que ces pathologies apparemment contradictoires - pied plat et pied creux - ont un dénominateur commun: l'inversion de la vrille en forme de spirale en tant que principe central de la bio-architecture du squelette du pied.

La plus grande différence entre le pied plat et le pied creux se situe surtout au niveau du tonus musculaire.

Le pied plat réagit pour sa stabilité' - dans un parler imagé - par un agrandissement de la surface au sol liée à une hypotonie musculaire, le pied creux, par contre, s'agrippe au sol, donc il y a hypertonie musculaire. Il faut absolument en tenir compte lors du réapprentissage de l'usage coordonné des pieds. Les patients souffrant de pieds plats doivent apprendre les gestes tonifiants, ceux souffrant de pieds creux doivent au contraire relaxer.



6a

Pied creux avec des orteils en griffe

L'écriture avec les pieds: l'exercice de base

Une petite aide pour activer les muscles nécessaires a cet exercice. Asseyez-vous

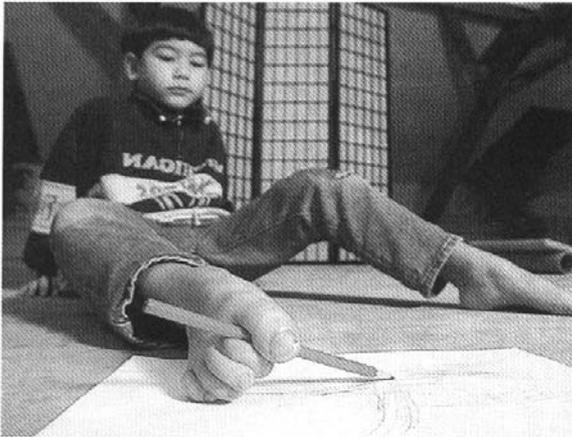
en tailleur au sol. Assurez-vous que la malléole externe du pied de devant touche bien le sol. Mettez un crayon entre le gros orteil et le deuxième orteil, le crayon parallèle au sol. Tourner l'avant-pied - et lui uniquement ! - vers le sol, comme si vous vouliez écrire avec la pointe du crayon sur le sol. La malléole externe reste à sa place, les orteils sont détendus, et il ne faudrait pas élever le genou. Bougez la pointe du crayon - au rythme de la respiration - vers le haut et vers le bas. Le pied „se visse" et se „dévisse" alternativement. Répétez 20 fois.

Des crampes musculaires sous le pied ou a l'extérieur du péroné' (*Musculus peroneus longus*) indiquent que l'exercice est correctement réalisé par des muscles sous-entraînés.

Avec un peu d'exercice, vous reprendrez vos muscles du pied „en main...,, Ensuite, vous pourrez exercer la même chose debout, et quand vous y parviendrez, vous le ferez en marchant!



En comparaison, la voûte transversale de l'avant-pied intacte.



7



8a



8b

Écrire avec les pieds demande et développe la spirale du pied - supination de l'avant-pied (Musculus tibialis anterior et posterior) et pronation de l'avant-pied (Musculus peroneus longus). École de compréhension par le mouvement tridimensionnel.

Applications pratiques

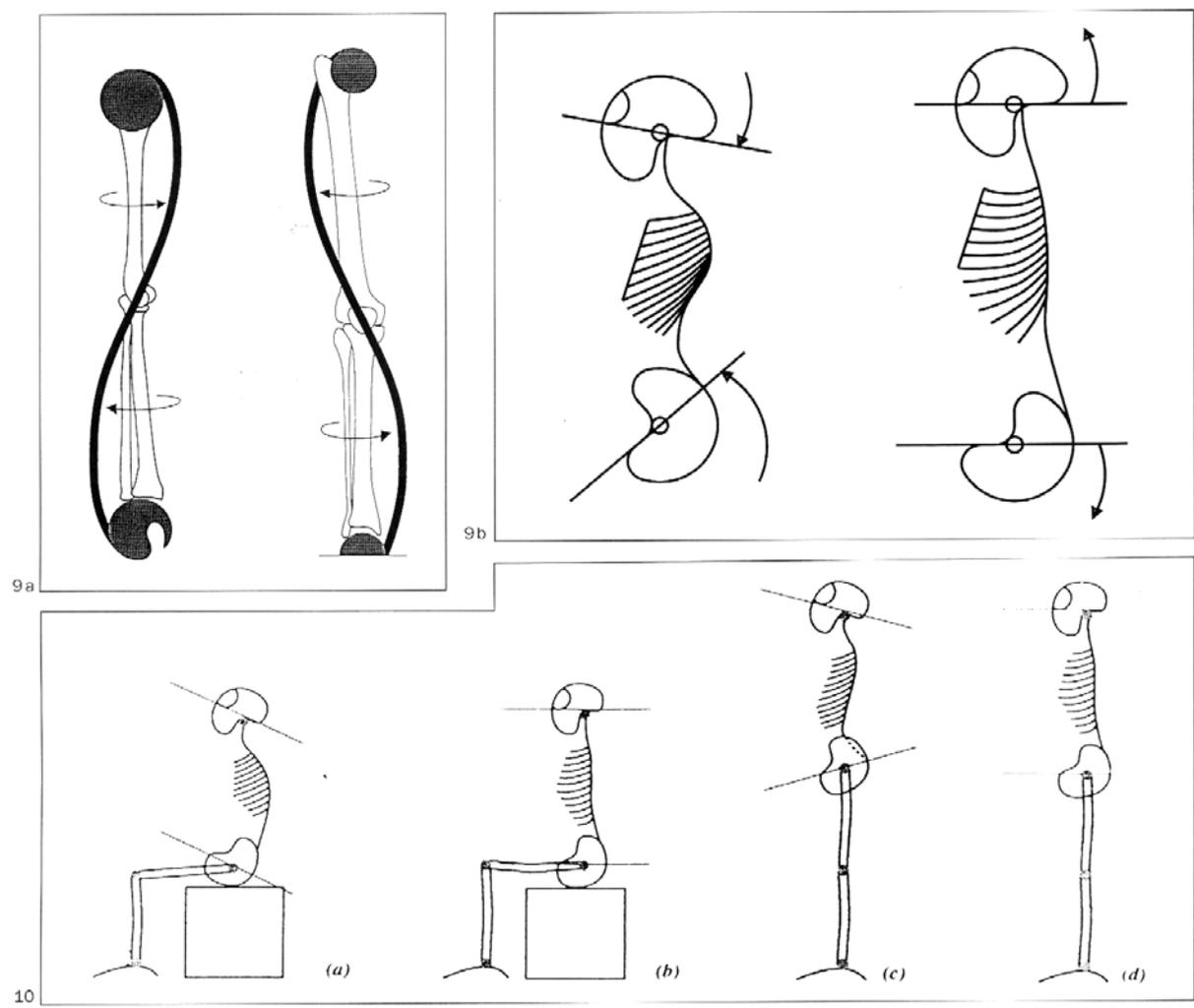
Le but de la Spiraldynamik® n'est pas d'offrir comme des recettes de cuisine tel exercice ou telle mesure. Il s'agit surtout de transmettre la compréhension tridimensionnelle et pratique de la coordination de la posturologie et du mouvement.

- Le patient apprend à exécuter soit une nouveauté, soit une nouvelle manière de réaliser un mouvement connu. Et ceci est le point central de cette rééducation. Le patient devra être prêt à apprendre de nouvelles choses ou de modifier ses habitudes. C'est la condition décisive pour chaque succès thérapeutique (formation psychologique).
- L'apprentissage de l'utilisation tridimensionnelle de ses propres pieds est une formation intensive de la perception (proprioceptive et sensorielle). Au début, les mouvements des pieds seront réalisés manuellement par le thérapeute, qui les commentera également.
- Avec l'apprentissage de cette nouvelle perception, le patient gagne vite la sécurité et la confiance nécessaires pour réaliser lui-même les mouvements (apprentissage de motricité coordonnée).
- Par le mouvement complexe tridimensionnel du pied, un grand nombre de muscles longs et courts, qui ne sont normalement guère utilisés, sont sollicités (entraînement musculaire).
- Grâce à la spirale tridimensionnelle du pied, on peut stabiliser le pied (pied plat), ou le mobiliser (pied creux). Par là, il est possible d'améliorer la stabilité de la marche, ainsi que d'augmenter le pouvoir d'amortissement du pied. Une stabilité améliorée est probablement la meilleure prophylaxie

des chutes, surtout chez les personnes âgées (prophylaxie des chutes).

- Un amortissement amélioré par une mobilité stabilisée par les muscles actifs des articulations de l'avant-pied devrait - nous le supposons - atténuer l'onde de choc qui voyage vers le haut. Seul l'avenir nous dira si l'usure prématurée des grandes articulations, et surtout l'arthrose de la hanche pourra être influencée positivement (ménagement des articulations).
- La charge correcte du calcaneum favorise la rotation de la cuisse vers l'extérieur. Les ligaments croisés du genou sont alignés de telle sorte que lorsque le genou est plié, la rotation externe de la cuisse et la rotation interne du tibia les font s'enrouler autour d'eux-mêmes. La stabilité de rotation du genou en flexion s'en trouve améliorée depuis l'intérieur, ce qui provoque un contrepoids au danger de blessures dû à la rotation. La majeure partie des distorsions du genou est la conséquence du stress du valgus lors de rotations inverses dans le genou: la cuisse vers l'intérieur, la jambe vers l'extérieur (physiothérapie prophylactique).
- Les acquis peuvent et doivent être exercés dans le quotidien. Par exemple, les marches d'escalier, ou se lever et s'asseoir. Quand le modèle de coordination est répertorié à part entière dans les mouvements du quotidien, alors l'objectif thérapeutique et prophylactique est totalement atteint (adaptations).
- L'apprentissage du passage de mouvements linéaires et ciblés aux mouvements tridimensionnels intentionnels signifie dans ce cas précis le changement conscient du maintien corporel. Les effets thérapeutiques à long terme sont difficiles à déterminer, mais faciles à sous-estimer (conscientisation). L'apprentissage de la réalisation de mouvements tridimensionnels - comme démontré ici par l'exemple du pied - n'apporte pas seulement au patient, mais aussi au thérapeute des avantages substantiels:
- La compréhension et la sensibilisation des fonctions du mouvement sont toujours entraînés. Les différentes expériences se montrent très utiles lors de dysfonctions lourdes, comme par exemple une malformation du pied.
- La compréhension fondamentale du tridimensionnel de la coordination du mouvement chez l'homme ouvre la porte à une collaboration pluridisciplinaire pour le bien du patient.

Nul besoin de nouveaux exercices spécifiques ou spéciaux pour intégrer de manière efficace et didactique les principes de la coordination dans notre quotidien professionnel. Il s'agit bien plus d'intégrer la troisième dimension et la dynamique dans ce qui existe déjà.



L'importance significative des composantes de rotation - supination et pronation en ce qui concerne le pied -s'être comme un fil d'Ariane & travers toute la coordination des mouvements dans le corps humain.

Anatomie du mouvement: Le schéma montre des composants dominants de ici rotation des extrémités.

Les critères de base pour une coordination anatomo-fonctionnelle correcte des mouvements sont les prises en considération des composantes structurelles précises de ici rotation, ainsi qu'une charge bien axée de ici colonne vertébrale.

Quelques indications...

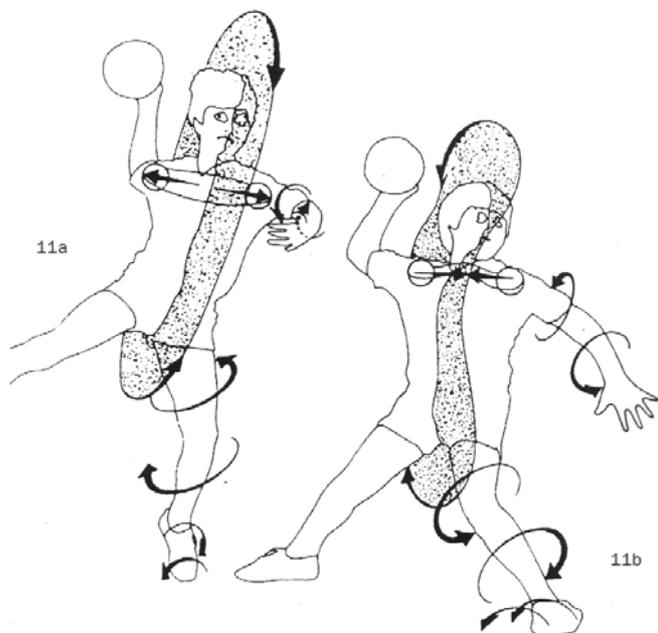
Voici quelques indications, pour lesquelles l'école du pied de la *Spraldynamik*® est particulièrement appropriée:

- Réhabilitation orthopédique (orthopédie conservatrice, réhabilitation postopératoire).
- Apprentissage de la marche, assurance de stabilité' (maladies neurologiques, par exemple sclérose multiple).
- Charge de longue durée sur les pieds (rester debout longtemps, porter des charges lourdes).
- Dysmorphisme, blessures traumatologique de l'appareil locomoteur (optimalisation des fonctions restantes).
- Surcharge spécifique du pied (ballet classique, courses pédestres).
- Possibilité également d'être un modèle de mouvements spathiques (par exemple paralysie cérébrale, hémiplégie).

Spiraldynamik®: anatomie du mouvement

La *Spiraldynamik*® est un modèle basé sur l'anatomie humaine de la coordination des mouvements dans ses dimensions spatiales et temporelles.

Le savoir-faire qu'elle contient est systémique et propose des points de départ innovateurs pour l'entraînement et la thérapie.



Coordination des mouvements globaux. Le plus grand contraste est les différents sens de rotation des extrémités, ainsi que ici traction - ou celle qui man que - de ici colonne vertébrale. Prenez un petit peu de temps pour bien observer les deux dessins. La réponse à la question: «Lequel de ces deux garçons se meut de ici manière ici mieux coordonnée ?» va vous sembler facile.

l'espace, une tornade de vent ou un tourbillon d'eau, la coquille d'un escargot ou la pousse des plantes, et même la spirale des chromosomes.

L'anatomie du mouvement humain utilise - comme nous venons de le voir - de différentes façons le principe de la spirale: des articulations charnières pivotantes, des ligaments croisés, des systèmes musculaires en spirale, des emboîtements osseux en forme devis...

L'espace - plus particulièrement la structure spatiale de la spirale - est scientifiquement mesurable grâce aux angles. La coordination du mouvement dans un rythme dynamique signifie un équilibre tridimensionnel.

La répétition d'événements - la pulsion - représente la forme la plus simple du rythme. La répétition sous-entend une pause, voire un changement. Citons le jour et la nuit comme exemple pratique, ou l'été et l'hiver, la systole et la diastole, l'inspiration et l'expiration.

Les phénomènes rythmiques ont un caractère d'onde, les vagues sont «...les traces du mouvement dans le temps...». Scientifiquement, le temps est mesurable avec des fréquences, voire leurs modulations. La coordination du mouvement en dimension temporelle signifie une synchronisation intelligente de différents rythmes (par exemple mouvement, respiration, sentiment et musique).

La coordination du mouvement est «... une question d'angles appropriés et de fréquences fonctionnelles. Les „angles appropriés" créent un équilibre structurel et les „fréquences fonctionnelles" un rythme organique.

L'équilibre tridimensionnel et le sens du rythme représentent les paramètres principaux de la coordination humaine du mouvement.

Une partie du tout

Le concept de la *Spiraldynamik*® se caractérise par sa tridimensionalité, sa dynamique et par des principes anatomiques et systémiques. Il se distingue des autres concepts du mouvement également par sa pluridisciplinarité sans contrainte avec d'autres disciplines scientifiques.

L'anatomie de l'appareil locomoteur et c'est sur cela que repose le concept - rend visible certains principes de constructions et de mouvements, qui peuvent également être observés ailleurs dans la nature, un intérêt plus particulier étant porté sur les bases principales du mouvement, celles de l'espace, du temps, de la matière et de l'énergie.

Le temps et l'espace forment le cadre subordonné. Les bis de l'espace et du temps sont universelles pour tout mouvement. C'est pourquoi il est très intéressant de savoir comment le mouvement s'organise dans le temps et l'espace.

La spirale est un principe important de structure et de fonctionnement du mouvement dans l'espace, que ce soit une nébuleuse dans

L'enfant de droite a l'air dynamique, puissant, décontracté - bref, bien coordonné!

Pour l'autre garçon, la qualité de ses mouvements ne semble plus ou pas encore évidente. Vous devez certainement connaître ce genre d'exemple dans votre quotidien professionnel. Les plus grands signes caractéristiques sont les différents sens de rotation des extrémités, ainsi que l'élongation - ou celle qui manque - de la colonne vertébrale.

Adresse de l'auteur:

Dr. med. Chr. Larsen
Institut für Spiraldynamik
Privatklinik Bethanien
Restelbergstrasse 27
CH 8044 Zürich

T: +41 (0)878 886 888

F: +41 (0)878 886 889

E: zuerich@spiraldynamik.com

Internet: www.spiraldynamik.com