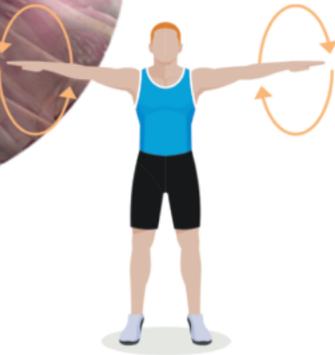


Thierry Paillard



Anatomie de la **MOTRICITÉ** humaine



deboeck **B**
SUPÉRIEUR

Anatomie de la motricité humaine

Thierry Paillard

Anatomie de la motricité humaine

Pour toute information sur notre fonds et nos nouveautés,
consultez notre site web :

www.deboecksuperieur.com

© De Boeck Supérieur s.a., 2020
Rue du Bosquet, 7 – 1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale, Paris : septembre 2020
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2020/13647/136

ISBN 978-2-8073-3076-4

Sommaire

Introduction	7
Définitions de base	9
Chapitre 1. Définitions et concepts anatomiques	13
Chapitre 2. Ostéologie	49
Chapitre 3. Arthrologie	77
Chapitre 4. Myologie	87
Chapitre 5. Mouvements segmentaires et muscles moteurs	127
Chapitre 6. Muscles stabilisateurs et posturaux	141
Chapitre 7. Activités musculaires pendant la locomotion	145
Chapitre 8. Mouvements polysegmentaires et chaînes musculaires sollicitées	151
Conclusion	161
Bibliographie	163
Nomenclatures musculaires et osseuses	165

Introduction

Le mot anatomie vient du grec «*témnô*» qui signifie couper et de «*ana*» qui signifie à travers. Littéralement, le mot anatomie se traduit par dissection. L'anatomie est la science qui a pour objet l'étude et la connaissance des parties qui composent les organismes vivants (leurs formes, leurs dimensions, leurs rapports, leurs structures, etc.) soit par la dissection, soit par tout autre moyen d'investigation et de recherche. Ainsi, on pratique l'anatomie humaine (dit anatomie, en biologie et médecine), la zootomie (anatomie animale) et la phytotomie (anatomie végétale).

Dans ce présent ouvrage, il est évident que seule l'anatomie humaine sera traitée selon une approche descriptive et fonctionnelle. La motricité humaine (notamment l'action motrice ou le mouvement) peut être quantifiée en termes de déplacements des segments corporels et/ou du centre de gravité du corps entier. Elle repose d'un point de vue opérationnel sur l'activité de l'appareil locomoteur qui est commandé et contrôlé par le système nerveux central. L'appareil locomoteur est composé principalement des os, des articulations et des muscles striés squelettiques (i.e. ceux qui s'attachent sur le squelette et sont responsables de ses mouvements). La maîtrise de chaque composant de l'appareil locomoteur et la connaissance des principes fondamentaux du mouvement dans l'espace sont essentiels pour les professionnels qui réduisent (prévention, santé) ou entraînent (optimisation, sport) par le mouvement.

Ainsi, l'objectif de cet ouvrage vise à décliner les définitions et concepts anatomiques liés aux positions et mouvements dans l'espace ainsi que les contenus essentiels liés à l'ostéologie (étude des os), l'arthrologie (étude des articulations) et la myologie (étude des muscles). Ces différentes études ont été contextualisées et illustrées dans des champs d'applications liés aux mouvements monosegmentaires, (et leurs muscles moteurs), au contrôle de la posture (les muscles stabilisateurs et posturaux), à la locomotion (les activités musculaires pendant la marche) ainsi qu'aux mouvements polysegmentaires (et les chaînes musculaires sollicitées) afin de faciliter l'intégration des contenus appréhendés ainsi que la compréhension des phénomènes abordés par le lecteur. Dans cette optique, où seule la motricité globale et intentionnelle du corps humain importe, il convient de préciser que les muscles insérés sur la tête, le cou, les pieds et les mains ont été volontairement occultés dans le but de se concentrer sur les contenus essentiels relatifs aux actions motrices des membres et du tronc.

La rédaction volontairement synthétique de cet ouvrage permet au lecteur d'identifier facilement et rapidement les tenants et les aboutissants essentiels de l'anatomie de la motricité humaine.

Définitions de base

Abduction/adduction : l'abduction consiste dans le plan frontal à éloigner le segment considéré (bras ou cuisse) de l'axe longitudinal du corps tandis que l'adduction consiste à rapprocher ce segment.

Action musculaire concentrique : les points d'insertion se rapprochent et le muscle se raccourcit.

Action musculaire excentrique : les points d'insertion s'éloignent et le muscle s'allonge.

Action musculaire pliométrique : succession d'actions excentrique et concentrique en réduisant au maximum le délai entre les 2 régimes (exemple d'un saut en contrebas suivi instantanément par un saut vers le haut).

Action musculaire statique ou **isométrique** : le muscle se contracte en conservant visiblement la même longueur (même distance entre les points d'insertion).

Action musculaire stato-dynamique : succession des régimes statique et dynamique (concentrique et/ou excentrique) dans un même mouvement.

Antéversion/rétroversion : l'antéversion consiste à basculer le bassin (les crêtes iliaques) en avant de l'axe transversal (antérieurement), tandis que la rétroversion consiste à basculer le bassin en arrière de l'axe transversal.

Arthrose : processus de dégénérescence des structures souples de l'articulation (notamment le cartilage).

Articulation : c'est une jonction de 2 ou plusieurs os qui permet de les mobiliser l'un (ou les uns) par rapport à l'autre (ou les autres).

Axe antéro-postérieur (ou **sagittal**) : orienté d'avant en arrière (ou d'arrière en avant).

Axe horizontal (ou **transversal**) : est orienté de droite à gauche (ou de gauche à droite).

Axe vertical : orienté de bas en haut (ou de haut en bas).

Capsule articulaire : c'est un manchon fibreux qui s'attache au pourtour des surfaces articulaires à la limite du cartilage.

Cartilage : c'est un tissu conjonctif situé principalement sur les surfaces articulaires (épiphyses des os longs) d'une articulation, mais également sur d'autres organes (nez, oreille, etc.). Il en existe 3 types (hyalin, élastique et fibreux). Au niveau des surfaces articulaires, le rôle du cartilage (hyalin) est d'amortir les pressions et de favoriser leur glissement.

Circumduction : c'est un mouvement dans lequel l'extrémité distale d'un segment décrit un cercle, tandis que l'extrémité proximale effectue une rotation sur elle-même. Le mouvement combine la flexion, l'abduction, l'extension et l'adduction.

Diaphyse : partie centrale d'un os long.

Dorsiflexion/flexion plantaire : la dorsiflexion est une flexion du pied à l'articulation de la cheville. La flexion plantaire est une extension du pied à l'articulation de la cheville (également appelée extension du pied).

Élévation/abaissement : l'élévation est un mouvement linéaire s'effectuant vers le haut. L'abaissement est un mouvement linéaire s'effectuant vers le bas.

Épiphyse : extrémité d'un os (proximale ou distale).

Flexion/extension : il s'agit de mouvements angulaires qui s'effectuent dans le plan sagittal autour d'un axe horizontal.

Inversion/éversion : l'inversion combine l'adduction et la supination du pied, tandis que l'éversion combine l'abduction et la pronation du pied.

Ligaments : c'est une structure fibreuse qui assure la contention de l'articulation et la prévention des traumatismes (par sa sensibilité, il informe les centres supérieurs de l'étirement de l'articulation).

Membrane synoviale : c'est une membrane fine, très vascularisée, qui tapisse la face profonde de la capsule et sécrète la synovie (ou liquide synovial).

Muscle agoniste : muscle qui assure l'action (le mouvement) désirée.

Muscle antagoniste : muscle qui s'oppose (en sens contraire) à l'action (le mouvement) désirée.

Muscle assistant-agoniste (accessoire) : c'est un muscle qui se contracte et effectue d'une façon secondaire une action désirée. Il assiste ainsi le muscle agoniste (exemple du muscle brachial, lors de la flexion de l'avant-bras sur le bras).

Muscle stabilisateur ou **synergique** : c'est un muscle qui se contracte en favorisant le mouvement ou en réduisant les mouvements inutiles ou indésirables lorsque l'agoniste se contracte (exemple du muscle supra-épineux lors de l'abduction du bras).

Myocarde : muscle cardiaque (cœur).

Neurone : c'est un synonyme de cellule nerveuse.

Ostéopénie : diminution (normale) de la masse osseuse (avec l'avancée en âge).

Ostéoporose : diminution (pathologique) de la densité minérale osseuse et détérioration micro-architecturale du tissu osseux dans des proportions importantes ayant pour conséquence un accroissement de la fragilité osseuse et du risque de fracture.

Périoste (périchondre chez l'enfant) : c'est une membrane conjonctive qui enveloppe la surface externe des os à l'exclusion des zones recouvertes de cartilage (épiphySES).

Plan frontal (ou **plan coronal**) : départage les parties antérieure (avant) et postérieure (arrière) du corps. Il est vertical et forme un angle droit avec l'axe du corps.

Plan sagittal (ou **plan vertical**) : divise le corps en une partie gauche et une partie droite. Il est situé sur la ligne médiane.

Plan transversal ou **transverse** (ou **plan horizontal**) : départage une partie supérieure et une partie inférieure du corps. Il est horizontal et forme un angle droit avec l'axe du corps.

Protraction/rétraction : la protraction est une traction vers l'avant généralement appelée en pratique une « poussée ». La rétraction est une traction vers l'arrière généralement appelée en pratique une « traction ».

Rotation : c'est un segment qui tourne vers l'intérieur ou l'extérieur autour de son axe longitudinal. La rotation est également appelée sonnette.

Supination/pronation : la supination est un mouvement de rotation de l'avant-bras amenant le radius et l'ulna en position « parallèle », la paume de main est orientée vers le haut (ou l'avant). La pronation est un mouvement de rotation de l'avant-bras amenant le croisement du radius et de l'ulna, la paume de main est orientée vers le bas (ou l'arrière).

Définitions et concepts anatomiques

- Un mouvement de flexion de la cuisse s'effectue dans quel plan et autour de quel axe ?
- Qu'est-ce qu'une abduction du bras ?
- Lorsqu'on monte sur la pointe des pieds, quel mouvement effectue-t-on ?
- Comment s'appelle la partie centrale d'un os long ?
- Où trouve-t-on de la moelle rouge ?
- Quelle est la fonction du liquide synovial dans une articulation ?
- L'oreille est composée de quel type de cartilage ?
- Qu'est-ce qu'un muscle agoniste ?

La maîtrise de l'anatomie est indispensable à la compréhension de la motricité humaine à la fois pour les éducateurs et entraîneurs chargés de l'optimiser ainsi que pour les thérapeutes chargés de la rééduquer. Néanmoins, cette maîtrise implique en premier lieu de connaître le vocabulaire spécifique lié aux positions et mouvements segmentaires et corporels dans l'espace ainsi qu'aux études ostéologiques, arthrologiques et myologiques.

1. Les différents types d'anatomie

L'analyse et l'optimisation de la motricité humaine repose sur une bonne connaissance de l'anatomie à la fois descriptive et fonctionnelle. L'anatomie descriptive peut être macroscopique en visant l'étude des parties corporelles à l'échelle de l'organisme. Elle peut être également microscopique en visant l'étude des structures à l'échelle cellulaire. L'anatomie fonctionnelle consiste à étudier le rôle des différents tissus, organes et systèmes dans l'organisme. Elle permet également d'étudier l'implication des muscles striés squelettiques (chaînes musculaires) et des articulations (chaînes articulées) qui génèrent et facilitent des mouvements et gestes particuliers dans les domaines du sport et de la rééducation fonctionnelle.

Sur le plan pratique ou clinique, il existe différents types d'anatomie (ou différentes approches) qui peuvent être définis comme: anatomie topographique, anatomie régionale, anatomie systémique, anatomie radiologique, anatomie pathologique (relative aux maladies), anatomie appliquée (relative aux traitements), anatomie du développement (relative aux transformations d'un organisme de sa conception à son vieillissement), anatomie comparée (relative aux homologues et analogues entre différentes espèces animales), etc. Sur le plan théorique ou scientifique, l'étude des différents tissus, organes et systèmes donne lieu à la cytologie (étude des cellules), l'histologie (études des tissus), la cardiologie (étude du cœur), la pneumologie (études des poumons), etc. L'ostéologie (étude des os), l'arthrologie (études des articulations) et la myologie (études des muscles) demeurent les principales études qui seront abordées dans ce présent ouvrage puisqu'elles sont directement liées à la motricité.

2. Les moyens d'étude de l'anatomie

Outre la dissection, les moyens d'investigations actuels reposent sur les techniques d'imagerie médicale notamment l'ultrasonographie (ondes sonores), la radiographie (rayons X), la tomographie (scanner) et la remnographie (résonance magnétique nucléaire – RMN – ou imagerie par résonance magnétique – IRM). Sur le plan anatomique, l'ultrasonographie (ultrasons traditionnels ou ultrasons en 3D) est sécuritaire mais demeure moins précise que les autres techniques citées précédem-

ment. La radiographie à rayons X date de 1895 avec la découverte de ces rayons par le physicien allemand Wilhelm Conrad Röntgen. Cette technique est encore très utilisée aujourd'hui dans le cas, par exemple, de recherche (diagnostic) de fracture osseuse mais elle provoque une irradiation importante. Le scanner (tomodensitométrie) permet de reconstruire le volume d'un organe à partir d'une série de mesures effectuées par tranche (représentation en coupe). L'IRM en émettant des champs magnétiques et ondes radiofréquences permet l'analyse des liaisons chimiques entre les atomes des différentes matières corporelles (par exemples, eau, graisse) de façon à distinguer les différents tissus à partir des différentes couleurs observées sur un cliché (images tridimensionnelles en coupe de grande précision anatomique).

3. Les systèmes du corps

La matière corporelle est composée essentiellement d'eau laquelle représente 70 % de la masse des cellules. L'essentiel des molécules constitutives d'une cellule sont des molécules carbonées. L'atome de carbone (C) peut former 4 liaisons covalentes (mise en commun) avec d'autres atomes. Ceci permet l'édification d'une multitude de molécules construites (2 à 20 atomes de C) autour de squelettes carbonés en chaînes ou en cycle. En plus du carbone, les principaux composants organiques comprennent de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote (96 % du corps humain). L'organisme humain comporte également 9 minéraux (calcium, phosphore, potassium, soufre, sodium, chlore, magnésium, iode, fer qui représentent 3,9 % du corps humain) et 13 oligo-éléments (aluminium, bore, cuivre, chrome, cobalt, fluor, manganèse, molybdène, sélénium, silicium, étain, vanadium, zinc, qui représentent 0,1 % du corps humain).

Au plan de l'organisation structurale du corps humain, l'ensemble de ces éléments cités ci-dessus représente le niveau chimique. Ces éléments chimiques composent les cellules (le niveau cellulaire). Les cellules (unités structurales et fonctionnelles de base, par exemple une cellule musculaire ou une cellule nerveuse) composent les tissus (le niveau tissulaire). Les tissus (épithélial, conjonctif, nerveux, musculaire) composent les organes (le niveau organique). Les organes (cœur, poumons, cerveau, foie, estomac, etc.) composent les systèmes (le niveau systémique). Les systèmes (digestif, neuro-musculaire, cardio-vasculaire, etc.) composent le corps entier.

3.1. Le système tégumentaire

Le système tégumentaire constitue la couche (l'enveloppe, le revêtement) externe du corps. Il est composé de la peau et des structures dérivées telles que les poils, les ongles, les cheveux, les glandes sébacées (annexées aux poils et sécrètent le sébum qui limite le dessèchement de la peau, joue un rôle bactéricide et lubrifie le poil) et

les glandes sudoripares (sécrètent la sueur et pour certaines des hormones et phéromones). La peau protège les tissus plus profonds contre les lésions et aide à régler la température corporelle (à travers la variation du débit sanguin cutané) et à produire la vitamine D.

3.2. Le système osseux

Le système osseux constitue le squelette de l'organisme et joue un rôle de charpente pour l'action des muscles et en filigrane le mouvement. Il est composé des os, cartilages et articulations. Les os protègent et soutiennent les autres organes, fabriquent les globules rouges (au niveau de la moelle osseuse et notamment de la moelle rouge), servent de site de réserve pour les minéraux (calcium notamment).

3.3. Le système musculaire

Le système musculaire est composé des tissus musculaires squelettiques (insérés sur le squelette), lisses (insérés sur les parois des organes creux tels que la vessie, les vaisseaux sanguins) et cardiaque (le cœur ou myocarde). Il produit de la chaleur par la thermogénèse et assure le mouvement, la manipulation d'objet, la locomotion, l'expression faciale et le maintien de la posture.

3.4. Le système nerveux

Le système nerveux est composé de l'encéphale, de la moelle épinière (forment le système nerveux central), des nerfs, des organes sensoriels tels que les yeux et les oreilles (forment le système nerveux périphérique). Il s'agit d'un système de régulation rapide de l'organisme. Il réagit aux changements internes et externes en activant les glandes ou les muscles appropriés.

4. Les définitions anatomiques

4.1. L'attitude (ou position) de référence

Dans le cadre de l'étude anatomique d'un corps humain dans l'espace, la considération d'une position ou d'un mouvement (segment corporel ou corps entier) repose sur une attitude de référence précise. Seule la comparaison entre une position ou un mouvement considéré et cette attitude de référence permet une appréciation juste ou une explication significative.

Un livre de référence, à la fois théorique et pratique pour des étudiants du premier cycle universitaire (STAPS, kinésithérapeute, psychomotricien, ergothérapeute, podologue, infirmier, etc.).

La motricité humaine repose, d'un point de vue opérationnel, sur l'activité de l'appareil locomoteur qui est commandé et contrôlé par le système nerveux central. La maîtrise de chaque composant de l'appareil locomoteur et la connaissance des principes fondamentaux du mouvement dans l'espace sont essentiels pour les professionnels qui rééduquent (prévention, santé) ou entraînent (optimisation, sport) par le mouvement.

La rédaction volontairement synthétique de cet ouvrage permet au lecteur d'identifier facilement et rapidement les tenants et les aboutissants essentiels de l'anatomie de la motricité humaine.

En outre, cet ouvrage illustre les différentes chaînes musculaires impliquées dans la posture, les mouvements monosegmentaires (ou articulaires), les mouvements polysegmentaires tels que la marche, des gestes spécifiques ou sportifs, des exercices de renforcement musculaire et d'assouplissement. Ce livre s'adresse aux futurs praticiens dans le domaine du sport, de la rééducation ou toute autre profession paramédicale.



- *Un livre richement illustré ;*
- *Des schémas anatomiques ;*
- *Une rédaction claire et synthétique ;*
- *Illustrations des différentes chaînes musculaires impliquées dans les postures.*

Thierry Paillard - Auteur de nombreuses publications scientifiques, Thierry Paillard est docteur en STAPS (physiologie de l'exercice) et en neurosciences (neurophysiologie) et détient un brevet d'État d'éducateur sportif 3^e degré option judo, un brevet d'État d'éducateur sportif 2^e degré option football et un brevet d'État d'aptitude à l'enseignement de la culture physique et du culturisme.

ISBN : 978-2-8073-3076-4



9 782807 330764

deboeck **B**
SUPÉRIEUR

www.deboecksuperieur.com