

TECHNIQUES – CONVENTIONS

I. DÉFINITIONS

L'anatomie est l'étude de l'homme et des animaux d'un point de vue morphologique. L'objectif de cette science est de systématiser, de déterminer, de décrire, d'interpréter et d'apprécier la variabilité des structures des organismes. Le vocabulaire anatomique forme l'essentiel du vocabulaire médical lorsqu'il s'agit de description, de repérage ou de localisation. C'est pourquoi il est essentiel de l'acquérir avec toute la précision et la rigueur exigées par les activités de soins.

L'anatomie fondamentale comprend plusieurs disciplines. Parmi elles, les disciplines fondamentales sont :

- l'**anatomie générale** qui étudie les relations entre les structures anatomiques et leurs fonctions. Elle comprend l'ostéologie (étude des os), l'arthrologie (étude des articulations), la myologie (étude des muscles), l'angiologie (étude du cœur et des vaisseaux sanguins et lymphatiques) et la névrologie (étude des nerfs et tissus nerveux) ;
- l'**anatomie descriptive** qui s'attache à décrire la morphologie des structures ;
- l'**anatomie topographique** qui étudie les rapports entre les organes, c'est-à-dire la disposition respective des formations observées les unes par rapport aux autres. Le corps est ainsi divisé en régions, chaque région étant considérée comme une entité qui fait l'objet de l'anatomie régionale ;
- l'**embryologie**, étude du développement de l'œuf et de l'embryon (soit les deux premiers mois de la vie *in utero*) ;
- l'**organogenèse**, étude du développement du fœtus (soit du troisième mois de la vie *in utero* à la naissance) ;
- l'**anatomie comparée** qui étudie les différences entre les formes et les structures observées parmi les organismes vivants ou fossiles. Des interprétations physiologiques et fonctionnelles sont discutées pour expliquer ces observations ;
- la **tératologie** qui étudie les anomalies et les malformations (les « monstruosités »).

L'anatomie appliquée comprend :

- l'**anatomie pathologique** qui étudie les lésions macroscopiques, microscopiques, ultrastructurales et biomoléculaires apportées aux organes, aux tissus et aux cellules par la maladie (F. Cabanne, J.-L. Bonenfant) ;
- l'**anatomie radiologique**, étude des structures anatomiques à l'aide des rayons X (radiologie, tomodensitométrie). Elle s'est élargie et est devenue imagerie médicale avec l'utilisation des ultrasons (échographie) ou des champs magnétiques (IRM) ;
- l'**anatomie chirurgicale**, application de l'anatomie à la chirurgie, en recherchant les meilleures voies d'abord et de traitement lors d'une intervention chirurgicale ;
- l'**anthropologie**, initiée par Paul Broca, qui a développé l'analyse des variations morphologiques humaines pour situer les découvertes d'ossements et de fossiles par rapport à la forme humaine actuelle ;
- l'**anatomie endoscopique** qui permet de visualiser les cavités naturelles par l'intermédiaire de systèmes optiques.

1. Techniques anatomiques

Le terme « anatomia » (ανατομία) se trouve chez Aristote dans *L'histoire des animaux* pour désigner les observations faites « en coupant à travers » le corps des animaux (ana, ἀνά : à travers ; tomein, τομειν : couper). Cette méthode d'observation est devenue la dissection, le seul moyen d'étude du corps humain avant l'imagerie pour observer « ce qui est caché dans le corps » (Galien).

a. Dissection

La dissection ne permet pas d'observer les structures vivantes, mais elle donne une idée précise de ce que pourront appareiller l'orthésiste ou le pharmacien, de ce que va palper le médecin, ce que va aborder le chirurgien ou de ce que va remplacer l'ingénieur concepteur de prothèses. Le déroulement de la dissection sert de fil conducteur à la description : le corps est décrit en commençant par la peau, puis plan par plan (couche par couche) de la superficie à la profondeur. Cette méthode de description utilisée par Galien, jusqu'à Charles Étienne et Ambroise Paré, se perpétue de nos jours dans les manuels de dissection, dans les laboratoires d'anatomie ou en anatomie chirurgicale. De ce point de vue, « l'apprentissage personnel de l'anatomie par la dissection ne pourra être égalé » (Vacher et Delmas, 2009).

b. Imagerie

L'imagerie permet d'observer l'homme vivant, et d'appréhender la forme et la fonction avec le minimum d'agression pour le corps. J.-E. Marey (1830-1904) utilise les enregistrements graphiques puis la chronophotographie pour étudier la dynamique des mouvements. Les techniques d'imagerie appliquées à la médecine ont bouleversé la situation de la dissection. Wilhelm Conrad Roentgen (Röntgen), en 1895, avec la découverte des rayons X, a fondé la **radiologie** développée ensuite par les cliniciens (Destot de Lyon, Wackenheim de Strasbourg, Lasjaunias de Paris...). Cormack en 1963, et Hounsfield en 1973, mettent au point le **scanner** (ou tomodensitométrie, TDM) qui perfectionne l'utilisation des rayons X en accédant à des coupes du corps humain. **L'échographie** utilise les ultrasons et l'effet Doppler (1842) pour réaliser des cartographies des tissus et des vaisseaux (Baker, 1970) du corps humain. Bloch et Purcell, en 1946, mettent au point la résonance magnétique nucléaire (RMN), dont l'application chez l'homme en 1971 par Damadian ouvre un autre champ pour l'imagerie en permettant une analyse morphologique et chimique du corps (**imagerie par résonance magnétique**, IRM).

c. Endoscopie

La miniaturisation des optiques et des caméras permet l'exploration in vivo des cavités et des conduits. Ainsi, la **cœlioscopie** est une technique développée initialement par les gynécologues, et qui consiste à introduire une caméra miniaturisée dans la cavité abdominale afin d'observer les viscères abdomino-pelviens dans un but diagnostique dans un premier temps, puis dans un but thérapeutique. La **thoracoscopie** consiste à introduire un optique dans le thorax. Les neurochirurgiens introduisent une caméra très miniaturisée à travers le lobe frontal du cerveau afin d'explorer les cavités ventriculaires intra-cérébrales : c'est la **ventriculoscopie**. L'exploration du tube digestif ou de l'arbre trachéo-bronchique par **endoscopie** est de pratique quotidienne... Toutes ces techniques sont devenues une source irremplaçable d'informations pour une nouvelle anatomie fonctionnelle et clinique, comme en témoignent les publications de la revue *Surgical and Radiologic Anatomy*.

2. Vocabulaire anatomique

Le vocabulaire anatomique évolue depuis l'Antiquité en fonction des préoccupations scientifiques et médicales. Quelques auteurs illustrent cette évolution : Hippocrate, Aristote ou Galien pour les écrits grecs, Celse, Pline l'Ancien ou Vésale pour les écrits latins, Ambroise Paré et les ouvrages anatomiques classiques comme Bourguery, Testut, Poirier, Rouvière, Latarjet, Paturet ou Bossy pour les écrits français. Différentes éditions de *Gray's Anatomy* montrent l'évolution du vocabulaire anatomique anglo-saxon.

II. REPÈRES CHRONOLOGIQUES

L'histoire de l'anatomie humaine est associée à l'histoire de l'observation du corps humain sous toutes ses formes : artistique, philosophique, religieuse, médicale...

1. Antiquité

Pendant la période antique, les représentations anatomiques apparaissent à travers des écrits comme le code d'Hammourabi (Babylone, -1793, -1750), le papyrus d'Ebers et Smith (-1550), l'Iliade d'Homère. Mais c'est surtout par les écrits du corpus hippocratique (**Hippocrate**, -460, -375) et les ouvrages de philosophes comme Platon (-428, -348) et Aristote (-384, -322) qu'apparaît un vocabulaire grec pour désigner les principales structures du corps humain.

L'école d'Alexandrie avec Proxagoras, **Hérophile** (-335, -280), Erasistrate (-300, -230), Eudémos, en utilisant la dissection, précise les connaissances anatomiques, en particulier pour la description des vaisseaux, du cœur, du système nerveux et des viscères abdominaux et pelviens.

Ensuite, à Rome, **Celse** publie, vers 35 de notre ère, une encyclopédie, *De arte medicina*, en latin, qui témoigne du vocabulaire « populaire » utilisé en anatomie à son époque. De même, Pline l'Ancien (23-79), dans son *Histoire naturelle (Naturalis historiae)* en 37 livres, fait une synthèse des connaissances de son époque.

Galien (130, 201), élève de Rufus d'Ephèse et de Marinus, nous a laissé de nombreux écrits où il fait une synthèse entre les observations de ses prédécesseurs et les siennes. Plusieurs de ses ouvrages sont consacrés à l'anatomie : *L'utilité des parties*, *Traité sur les os*, *Traité sur les dissections*, *Sur la dissection des muscles*, *Sur la dissection des veines et des artères*, *Sur la dissection des nerfs*. Ces textes sont écrits en grec ancien. Ils ont été ensuite traduits en latin et ces traductions ont été utilisées jusqu'à la Renaissance comme référence pour les études de médecine en Europe.

2. Période médiévale

C'est au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, en Espagne puis en Italie que la médecine et l'anatomie vont évoluer. **Mesue** (776-855) fonde une académie de médecine à Bagdad. Rhazes (850-923), né à Ravy, au sud de Téhéran, publie *Le livre qui contient tout* où il fait une analyse critique des écrits d'Hippocrate et de Galien.

L'activité intellectuelle se déplace ensuite à Cordoue. Avicenne (980-1037) publie *Le canon* où il redéfinit les bases de la médecine et de l'anatomie. Averroes (Ibn Rushd, Aven Rushd, dit Averroes, 1126-1198) publie *Le Colliget*. Maimonide (Ibn Maimun, 1135-1204) traduit Hippocrate, Galien et Avicenne.

Des universités italiennes se développent à Salerne, près de Naples, en 1010, à Bologne en 1188, à Naples en 1224, à Padoue en 1228, à Rome en 1245. En 1446, un théâtre anatomique est construit à Padoue pour y faire des dissections anatomiques publiques.

Des anatomistes vont s'épanouir dans ce contexte avec **Berengario de Carpi** (1470-1530) qui publie *Isagogae* en 1522. Il différencie les vaisseaux lymphatiques des veines, décrit l'appendice iléo-cæcal, le thymus, le rein en fer à cheval, les valvules cardiaques. Il met à l'honneur l'iconographie en montrant les reliefs par ce que Léonard de Vinci appellera le clair-obscur.

3. Renaissance

Léonard de Vinci (1452-1519) fait des dissections anatomiques avec Marc della Torre (1481-1511), professeur d'anatomie à Milan. Il a réalisé près d'un millier de dessins anatomiques avec des points de vue variés (artiste, ingénieur...). Ses dessins sont conservés au château de Windsor en Angleterre.

André Vésale (1514-1564) publie en 1543 *De humani corporis fabrica*, ouvrage qui inaugure une nouvelle approche de la description anatomique par le texte et par l'image, en étudiant de manière systématique les structures les unes après les autres en commençant par le squelette. Il s'agit d'un ouvrage de 661 pages avec 269 figures, divisé en sept livres : 1. *Quid os, quid cartilago* ; 2. *Quid ligamentum, quid musculus* ; 3. *Quid vena, quid arteria* ; 4. *Qui nervis proprius* ; 5. *Qui organis nutritioni* ; 6 *Qui cordi* ; 7. *Qui cerebro*. Il utilise une nomenclature latine classique inspirée de Pline l'Ancien, de Celse et des traductions latines de Galien. Il élimine les listes de synonymes médiévaux qui incluent des termes grecs, arabes ou hébreux. Il introduit l'utilisation d'éponymes comme références systématiques aux premiers observateurs d'une structure.

Ambroise Paré (1517-1590) est chirurgien-barbier et accompagne les expéditions de François 1^{er}. Il n'a qu'une formation empirique de terrain, ce qui le distingue de Vésale, son contemporain érudit, *homo trilinguis*. L'objectif de Paré est de donner des informations accessibles aux chirurgiens-barbiers qui ne connaissent pas le latin. Il publie des ouvrages d'anatomie dans ce but avec la *Brève collection de l'administration anatomique* en 1550. Il y collige les descriptions anatomiques classiques à son époque en utilisant la langue française sans illustration. Puis en 1561, il publie *L'Anatomie Universelle* avec un texte en français et des illustrations (tirées de la *Fabrica*) sur les régions qu'il juge importantes, en ne reprenant que des fragments de dessins de Vésale.

André Vésale et Ambroise Paré illustrent les enjeux du langage anatomique et clinique : développer un langage universel, international, référence mondiale, ou bien populariser une terminologie dans la langue de chaque pays. L'avantage du langage universel est l'accessibilité au plus grand nombre, mais il induit une inertie d'évolution et une distance entre le langage et ses utilisateurs. Une langue populaire est plus facile à faire évoluer par ses utilisateurs, mais son utilisation entraîne des difficultés de traduction et de communication.

4. Développement de l'anatomie scientifique

Fabrice de Acquapendente (1533-1619) puis William **Harvey** (1578-1657) mettent en évidence la circulation sanguine. Il faudra attendre Dionis (1650-1718) pour que le concept de circulation sanguine intègre les descriptions anatomiques. L'utilisation du microscope avec Leeuwenhoek (1632-1723), Malpighi (1628-1694) en embryologie puis Morgagni (1682-1771) en pathologie, modifie l'approche anatomique. La théorie de Darwin développée dans *L'origine des espèces* en 1859, et le développement de l'anatomie comparée, ont renouvelé les préoccupations anatomiques. La compréhension des phénomènes physiques (Duchenne de Boulogne, 1806-1875), chimiques (Claude Bernard, 1813-1878) et les observations microscopiques (Ramon y Cajal, 1900) sont à l'origine de théories modernes sur le système nerveux utilisables par les cliniciens. Les procédés nouveaux de conservation des corps (plastination de Günther Von Hagens, 1979, méthode de W. Thiel, 1992) améliorent les conditions des observations anatomiques.

III. NOMENCLATURE ANATOMIQUE

La nomenclature anatomique (*Nomina Anatomica*) internationale est latine. La première liste officielle de termes anatomiques latins a été éditée en 1887 lors du premier congrès de l'Anatomische Gesellschaft à Leipzig (30 000 termes anatomiques en près de 1 000 pages). Une liste de 35 000 termes fut présentée au congrès de l'Anatomische Gesellschaft à Bâle en 1895. Cette liste (BNA, *Basler Nomina Anatomica*) fut diffusée dans la revue *Archiv für Anatomie und Physiologie* en 1895 par His. Depuis 1895, une révision de cette liste a été apportée par la Société Anatomique de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord sous le nom de Birmingham Revision en 1933. Une révision de la BNA a été présentée par l'Anatomische Gesellschaft à Iéna en 1935 : *Nomina Anatomica de Iéna*, INA éditée en 1936 dans le compte rendu de l'Association des Anatomistes allemands, puis en 1937 par la Société Anatomique Japonaise avec 266 termes supplémentaires. Une troisième édition paraît en 1940, puis une autre en 1950.

Le Comité International de Nomenclature Anatomique (IANC) est constitué en 1950. Sa mission est d'élaborer une *Nomina Anatomica* internationale. En 1955, l'IANC se réunit à Paris et publie une *Nomina Anatomica* puis une *Parisiensa Nomina Anatomica* (PNA) en 1958, reprise par G. Olivier en 1959, révisée à Tokyo en 1975. Une *Terminologia anatomica* a été élaborée par le Comité Fédératif de la Terminologie anatomique en 1998, et un dictionnaire médical illustré a été publié par Dorland en 2007.

Les anatomistes français ont fondé une Commission de Francisation des Nomenclatures Anatomiques internationales en 1971, associant des représentants de l'anatomie humaine et de l'anatomie animale. Cette initiative a abouti à une nomenclature internationale francisée publiée en 1976, éditée par Maloine dans le quatrième tome de l'Atlas d'Anatomie Humaine de Sobotta en 1977. Cette nomenclature utilisée dans les traités d'Anatomie Clinique de Chevrel et dans le dictionnaire des termes anatomiques de Kamina, s'est répandue dans tous les ouvrages d'anatomie francophones modernes.

Nous utiliserons la nomenclature latine francisée. Nous indiquerons les noms en nomenclature latine en écriture italique. Les termes anglais, lorsqu'ils seront précisés, seront soulignés.

IV. STRUCTURES ANATOMIQUES ÉLÉMENTAIRES

Les structures anatomiques sont regroupées en plusieurs catégories selon les techniques d'observation utilisées et l'interprétation qui en est donnée.

1. Cellule

La cellule est la plus petite portion de matière vivante pouvant vivre isolément. Elle est considérée comme une **unité physiologique** depuis la mise au point des cultures de cellules. C'est Hooke, en 1665, dans *Micrographia* qui introduit le mot cellule (*cellula*) pour désigner les structures microscopiques observées dans un morceau de liège. Leeuwenhoek, en 1677, décrit les organismes unicellulaires (protozoaires et bactéries). Il observe les cellules d'animaux : globules sanguins, spermatozoïdes... La cellule devient l'**unité microscopique élémentaire** de tous les être vivants avec les théories cellulaires de Schleiden pour les végétaux, puis de Schwann pour les animaux (1839).

2. Tissus

Les tissus sont des **ensembles de cellules** qui ont des différenciations analogues, et qui participent à la spécialisation fonctionnelle d'une structure. Cette spécialisation peut être physique, chimique ou mixte.

Bichat, en 1801, dans *L'anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine*, introduit la notion de tissu pour caractériser les structures macroscopiques élémentaires qui constituent l'organisme. Il distingue 21 tissus en fonction de leurs propriétés chimiques et physiques.

Schwann (1810-1882) se fonde sur la théorie cellulaire pour classer les tissus de l'organisme. Selon lui, ils sont répartis en cinq groupes (base de l'analyse anatomo-pathologique actuelle) :

- **les tissus épithéliaux** sont des tissus épithéliaux de revêtement ou des tissus épithéliaux glandulaires selon le rôle prédominant des cellules qui les constituent (protection ou sécrétion) ;
- **les tissus conjonctifs ou connectifs** sont des tissus qui ont un rôle mécanique spécifique par la substance fondamentale élaborée par leurs cellules. Ils constituent le squelette, les vaisseaux et les espaces de glissement ou de comblement. Ils comprennent le tissu conjonctif lâche, le tissu adipeux, le tissu osseux, le tissu fibreux, le tissu cartilagineux, le tissu des parois des vaisseaux sanguins et lymphatiques ;
- **les tissus hématopoïétiques**, le sang et la lymphe, où les cellules sont libres ;
- **les tissus musculaires lisses et striés** sont caractérisés par les propriétés mécaniques contractiles et sensibles des cellules musculaires ;
- **les tissus nerveux** sont caractérisés par les propriétés chimiques et électriques des neurones.

3. Organes

Les organes sont des **unités morphologiques** formées d'un ou de plusieurs tissus, et qui ont une ou plusieurs fonctions. L'étude du développement d'un organe constitue l'organogénèse.

V. ORIENTATION DES STRUCTURES DU CORPS

Les termes indiquant la situation et l'orientation des structures du corps (*termini sitium et directionem partium corporis indicantes*) doivent être adaptés à l'anatomie humaine, mais aussi à l'anatomie comparée.

1. Position de référence du corps humain

La **position anatomique de référence** est la position debout, pieds joints, les deux membres supérieurs le long du tronc, la paume des mains tournée vers l'avant, la tête droite regardant vers l'avant. Cette position représente la position zéro des articulations à partir de laquelle sont définis les déplacements.

2. Axe du corps et axes des membres

L'**axe du corps** est une ligne théorique longitudinale passant au centre de la tête et au centre du tronc. Selon cet axe sont définies plusieurs orientations :

- crânial (*cranialis*) est la direction de l'axe qui va vers la tête ;
- caudal (*caudalis*) est la direction de l'axe qui va vers les pieds ;

- longitudinal (*longitudinalis*) est ce qui est dans le sens de la longueur ;
- rostral (*rostralis*) est au niveau de la tête la direction qui va vers la face.

L'axe des membres supérieurs est un axe théorique passant par le milieu de la tête humérale et le troisième doigt. L'axe fonctionnel de la main est représenté par le troisième rayon (troisième doigt). Ainsi, on définit l'abduction des doigts comme le mouvement qui éloigne les doigts de l'axe de la main (bien qu'en position anatomique, ce mouvement rapproche les quatrième et cinquième doigts de l'axe du corps...).

L'axe des membres inférieurs est un axe théorique passant par le milieu de la tête fémorale et le deuxième orteil. L'axe fonctionnel du pied est représenté par le deuxième rayon (deuxième orteil). Les mouvements d'abduction et d'adduction des orteils se définissent par rapport à cet axe.

3. Plans de références anatomiques

Le corps humain est un volume qui se projette sur trois plans anatomiques de référence : le plan horizontal, le plan médian et le plan frontal. Ces trois plans sont perpendiculaires entre eux.

a. Plan horizontal

Un plan horizontal (*horizontalis*) est un plan perpendiculaire à l'axe du corps. Deux termes proches sont utilisés : transversal et axial. Transversal (*transversalis*) est synonyme d'horizontal au niveau du tronc, du cou et de la tête. Au niveau des membres, un plan transversal est un plan perpendiculaire à l'axe du membre. Les radiologues utilisent le terme de « plan axial » plutôt que « plan horizontal », utilisé par les anatomistes.

Quatre directions orientent ces plans :

- médial, orienté vers l'axe du corps,
- latéral, orienté dans la direction opposée à l'axe du corps,
- antérieur ou ventral, en avant de l'axe du corps,
- postérieur ou dorsal, en arrière de l'axe du corps.

b. Plan médian

Le plan médian (*medianus*) est le plan vertical qui passe par l'axe du corps, perpendiculaire au plan horizontal, et qui divise le corps en une partie droite et une partie gauche. Un plan sagittal (*sagittalis*) est un plan parallèle au plan médian. Il est fréquent de lire le terme « para-sagittal » pour désigner un plan sagittal. Quatre directions orientent ces plans :

- antérieur ou ventral, en avant de l'axe du corps,
- postérieur ou dorsal, en arrière de l'axe du corps,
- supérieur, ou crânial, orienté vers la tête,
- inférieur ou caudal, orienté vers les pieds.

c. Plan frontal

Un plan frontal (*frontalis*), « parallèle au front », est un plan perpendiculaire au plan horizontal et au plan médian. Les radiologues utilisent « plan coronal » comme synonyme de plan frontal. Quatre directions orientent ce plan :

- supérieur ou crânial, orienté vers la tête,
- inférieur ou caudal, orienté vers les pieds,
- médial, orienté vers l'axe du corps,
- latéral, orienté dans la direction opposée à l'axe du corps.

d. Index des termes indiquant la situation dans un plan

- Médial (*medialis*) : situé près du plan médian ;
- Latéral (*lateralis*) : éloigné du plan médian ;
- Intermédiaire (*intermedius*) : entre médial et latéral ;
- Dorsal (*dorsalis*) : orienté comme le dos, c'est-à-dire tourné en arrière chez l'homme ;
- Ventral (*ventralis*) : orienté comme le ventre, c'est-à-dire tourné en avant chez l'homme ;
- Interne (*internus*) : orienté vers l'intérieur d'une structure, c'est-à-dire profond (*profundus*) ;
- Externe (*externus*) : orienté vers la périphérie d'une structure, c'est-à-dire superficiel (*superficialis*) ;
- Supérieur (*superior*) : en haut chez l'homme ;
- Inférieur (*inferior*) : en bas chez l'homme ;
- Antérieur (*anterior*) : vers l'avant ;
- Postérieur (*posterior*) : vers l'arrière.

e. Index des termes indiquant la situation au niveau des membres

- Proximal (*proximalis*) : situé près de la racine d'un membre ;
- Distal (*distalis*) : situé près de l'extrémité libre d'un membre, opposé à proximal ;
- Axial (*axialis*) : orienté vers l'axe du membre ;
- Abaxial (*abaxialis*) : orienté vers la périphérie du membre, opposé à axial ;
- Ulnaire (*ulnaris*) : orienté vers l'ulna ou en relation avec l'ulna ;
- Radial (*radialis*) : orienté vers le radius ou en relation avec le radius ;
- Tibial (*tibialis*) : orienté vers le tibia ou en relation avec le tibia ;
- Fibulaire (*fibularis*) : orienté vers la fibula ou en relation avec la fibula ;
- Palmaire (*palmaris*) : en direction de la paume de la main ou en relation avec la paume ;
- Plantaire (*plantaris*) : en direction de la plante du pied ou en relation avec la plante.