

de la pression sur tous les points de la peau correspondants à la base de sustentation.

Des mouvements.

On reconnaît deux espèces de mouvements : les premiers ont pour but de changer la position réciproque des parties du corps ; les seconds changent les rapports du corps avec le sol : les uns sont appelés *partiels*, les autres *locomoteurs*.

Des mouvements partiels.

Mouvements
partiels.

La plupart des mouvements partiels font partie inhérente des diverses fonctions : plusieurs ont déjà été décrits, d'autres le seront à leur tour. Nous ne traiterons ici que de ceux qui peuvent être isolés de l'histoire des fonctions. Nous allons successivement parler de ceux de la face, de ceux de la tête, de ceux du tronc, de ceux des membres supérieurs, enfin de ceux des membres inférieurs.

Mouvements partiels de la face.

Mouvements
partiels de la
face.

Il est aisé de remarquer que les mouvements ont deux buts distincts : le premier, de concourir aux sensations de la vue, de l'odorat et du goût, ainsi qu'à la préhension des aliments, à la mastication, à la déglutition, à la voix et à la parole ; le second, d'exprimer les actes intellectuels et les passions.

Mouvements des paupières.

Les mouvements des paupières peuvent être rapportés au *clignement*, c'est-à-dire au mouvement par lequel les bords libres se rapprochent, se touchent, et quelquefois s'appuient avec plus ou moins de force l'un contre l'autre.

Clignement.

Les muscles qui exécutent ces mouvements sont l'orbiculaire et l'élevateur de la paupière ; les nerfs qui se distribuent dans l'orbiculaire sont le facial, et une partie des branches de la cinquième paire. Le nerf de l'élevateur de la paupière est une branche de la troisième paire.

M. Charles Bell a montré, par l'expérience, que la section du nerf facial fait cesser les mouvements d'abaissement des paupières ; l'œil reste en contact avec l'air, et l'animal ne cligne plus, soit spontanément, soit quand un corps étranger touche sa conjonctive ; j'ai répété plusieurs fois cette expérience, elle est parfaitement exacte.

Expérience
sur le
clignement.

J'ai trouvé, dans mes recherches sur la cinquième paire, que la section du tronc de ce nerf, faite dans le crâne, arrête aussi les mouvements de clignement ; les muscles des paupières ne sont cependant pas paralysés, car la lumière du soleil, introduite brusquement dans l'œil, détermine le clignement ; il paraît donc que le retour périodique du clignement est lié à la sensibilité de la conjonctive, et que la destruction de cette propriété en-

Influence
de la cinquième
paire sur
le clignement

a repris son expression naturelle, comme s'il n'avait subi aucune opération. La section de l'oblique inférieur sur un autre singe n'a point eu d'autres résultats.

M. Bell, ayant coupé l'oblique supérieur sur un singe, agita sa main devant les yeux de l'animal: l'œil droit se dirigea d'une manière très-prononcée en haut et en dedans, tandis que le gauche offrait le même mouvement, mais moins étendu; en outre, lorsque l'œil droit avait pris cette position, il s'abaissait avec difficulté.

La conclusion générale de ces expériences, est que la section des muscles obliques n'empêche pas les mouvements de l'œil relatifs à la vue, et que l'usage principal de ces muscles est de présider aux mouvements par lesquels l'œil se soustrait à l'action des corps étrangers, et que M. Bell regarde comme involontaires.

Malgré l'intérêt que présentent ces recherches, nous ne pouvons encore nous flatter de connaître parfaitement le mécanisme des mouvements de l'œil; j'ai observé divers faits qui nous indiquent la nécessité de nouvelles expériences.

Si l'on blesse le pédoncule du cervelet, et surtout si on en fait une section complète sur un lapin, les yeux prennent une position fixe fort remarquable.

L'œil du côté blessé est porté en bas et en avant; celui du côté opposé est fixé en haut et en arrière,

Influence
des pédon-
cules du cer-
velet et du
pont sur les
mouvements
de l'œil.

et, par conséquent, dans une position directement opposée à l'œil opposé.

Le même résultat se montre par la section de la partie médullaire du cervelet, par celle du pont de varole, et par celle de la partie latérale de la moelle allongée.

La première fois que j'ai observé ce phénomène, je crus qu'il dépendait de quelque lésion que je faisais involontairement à la quatrième paire de nerfs, dont l'origine avoisine de si près le cervelet; mais je me convainquis bientôt qu'il n'en était rien: mes dissections, après la mort des animaux, ne me laissèrent aucun doute.

Mais pour mieux éclaircir cette idée, je coupai sur plusieurs animaux vivants la quatrième paire, soit d'un seul côté, soit des deux, et je n'ai pas vu sans surprise que cette section n'entraînait aucune modification dans la position des yeux. Je poursuis en ce moment cette recherche sur les autres nerfs de l'orbite; mais ce résultat nous suffit pour montrer que le cerveau influe sur la position et le mouvement des yeux d'une manière encore inexplicable.

Indépendamment des mouvements de la face, qui concourent à la vision, il en est d'autres qui concourent à l'odorat, au goût, à la voix, à la parole, etc., et dont nous avons déjà parlé; il en est qui servent à la préhension des aliments, à la

Effet de la
section de la
quatrième
paire.

Mouvements
partiels de la
tête.

mastication, à la déglutition, etc., et dont nous parlerons en leur lieu.

Les muscles du visage déterminent, dans cette partie, des mouvements qui ont pour usage d'exprimer certains actes intellectuels, les diverses dispositions de l'esprit, les désirs instinctifs et les passions. Le plaisir et la douleur, la joie et la tristesse, les désirs et la crainte, la colère, l'amour, etc., ont chacun une expression faciale qui les caractérise. Cependant les affections douloureuses ou tristes, les désirs violents, sont marqués en général par la contraction du visage : les sourcils sont froncés, la bouche rétrécie, ses commissures portées en bas; au contraire, dans les affections douces, gaies, dans les sensations agréables, les désirs satisfaits, la figure s'épanouit, les sourcils s'élèvent, les paupières s'écartent, les angles de la bouche sont tirés en haut et en dehors, ce qui produit le sourire. Le plus souvent les personnes chez lesquelles les diverses expressions sont le plus marquées, ou qui ont de la *physionomie*, comme l'on dit dans le langage du monde, sont douées d'une vive sensibilité. C'est ordinairement le contraire pour les personnes dont le visage est immobile ou n'offre que des expressions peu prononcées. Lorsqu'une certaine disposition d'esprit ou une passion devient continue pendant un certain temps, les muscles qui sont habituellement contractés pour l'exprimer, acquièrent plus de volume, prennent une

Expression
du visage.

prépondérance manifeste sur les autres muscles de la face : alors la physionomie conserve l'expression de la passion, même dans les moments où celle-ci ne se fait pas sentir, ou long-temps après qu'elle a cessé. Aussi la considération de la physionomie est-elle réellement un très-bon moyen de juger du caractère ou des passions habituelles d'un individu.

D'après les expériences de M. Charles Bell, confirmées aujourd'hui par plusieurs faits pathologiques péremptoires, il est prouvé que le nerf facial est celui qui préside aux divers mouvements d'expression de la physionomie; si à la suite d'une opération ce nerf est coupé, ou s'il est altéré par quelque maladie, toute expression du côté de la face dont le nerf est malade est perdue, bien que sa sensibilité soit intacte. Nous avons déjà dit que ce dernier phénomène dépend des branches de la cinquième paire.

Influence du
nerf facial
sur la phy-
sionomie.

La coloration ou la décoloration de la peau du visage est encore un puissant moyen d'expression de l'intelligence et des passions; nous en traiterons à l'article *circulation capillaire*.

Mouvements de la tête sur la colonne vertébrale.

La tête peut s'incliner en avant, en arrière et latéralement; elle peut en outre exécuter des mouvements de rotation, tantôt à droite, tantôt à gau-

che. Les mouvements par lesquels la tête est inclinée, soit en avant, soit en arrière, soit sur les côtés, s'ils ont peu d'étendue, se passent dans l'articulation de la tête avec la première vertèbre cervicale; s'ils en ont davantage, toutes les vertèbres du cou y prennent part. Les mouvements de rotation se passent essentiellement dans l'articulation de l'*Atlas* et de l'*axis*, évidemment destinés à cet usage. Ces divers mouvements, qui se combinent fréquemment entre eux, sont déterminés par la contraction successive ou simultanée des muscles qui de la poitrine et du cou se portent à la tête.

Il est aisé de voir que les mouvements de la tête favorisent la vue, l'ouïe et l'odorat; ils sont aussi utiles pour la production des différents tons de la voix, en permettant l'allongement ou le raccourcissement de la trachée et du tuyau vocal, etc. Ces mouvements servent aussi comme moyen d'expression de l'intelligence: l'approbation, le consentement, le refus, se marquent par certains mouvements de la tête sur le cou; quelques passions entraînent aussi des mouvements ou des attitudes particulières de la tête.

Mouvements du tronc.

Mouvements
partiels du
tronc.

On ne parlera dans cet article que des mouvements particuliers à la colonne vertébrale; ceux qui sont propres à la poitrine, à l'abdomen, au bassin, seront exposés ailleurs.

Flexion, extension, inclinaisons latérales, cir-
conduction et rotation, tels sont les mouvements qu'exécute la colonne vertébrale en totalité; tels sont aussi ceux qu'exerce chacune de ses régions, et même chaque vertèbre en particulier.

Mouvements
de la colonne
vertébrale.

Ces divers mouvements se passent dans le fibro-cartilage inter-vertébral; ils sont d'autant plus faciles et plus étendus que ces corps sont plus épais et plus larges: pour cette raison, les mouvements des portions lombaire et cervicale de la colonne vertébrale sont évidemment plus libres et plus considérables que ceux de la portion dorsale. Chacun sait que les fibro-cartilages cervicaux, et surtout les lombaires, sont proportionnellement plus épais que les dorsaux.

Dans les mouvements de flexion, soit en avant, soit en arrière, soit latéralement, les fibro-cartilages sont affaissés dans le sens de la flexion et allongés du côté opposé; plus ils sont épais, et mieux ils prêtent à un affaissement considérable. C'est une des raisons pour lesquelles la flexion en avant a beaucoup plus d'étendue qu'aucun autre mouvement de la colonne vertébrale.

Dans la rotation, la totalité des cartilages inter-vertébraux doit supporter un allongement dans le sens même des lames qui les composent. Leur centre présente une matière molle et à peu près fluide; la circonférence seule offre une résistance considérable, et cependant, dans les mouve-

ments par lesquels les vertèbres se rapprochent, cette circonférence cède assez pour former une sorte de bourrelet entre les deux os. La disposition des facettes articulaires des apophyses est une des circonstances qui influent davantage sur l'étendue et le mode des mouvements réciproques des vertèbres.

Mouvements
partiels
du tronc.

Lorsqu'on envisage la colonne vertébrale dans ses mouvements de totalité, elle représente un levier du troisième genre, dont le point d'appui est dans l'articulation de la cinquième vertèbre lombaire avec le sacrum; la puissance, dans les muscles qui s'insèrent aux vertèbres ou aux côtes; et la résistance, dans la pesanteur de la tête, des parties molles du cou, de la poitrine, et en partie de l'abdomen. Chaque vertèbre, prise isolément, au contraire, représente un levier du premier genre, dont le point d'appui est au milieu, sur la vertèbre placée immédiatement au-dessous. La puissance et la résistance sont alternativement en avant ou en arrière, ou l'une à droite et l'autre à gauche, à l'extrémité des apophyses transverses.

Fréquemment, les mouvements de la colonne vertébrale sont accompagnés de ceux du bassin sur les fémurs; ils paraissent alors avoir une étendue qu'ils sont loin d'avoir réellement.

Les mouvements de la colonne vertébrale ont le plus souvent pour usage de favoriser ceux des membres supérieurs et inférieurs, et de rendre

moins fatigantes ou plus supportables les diverses attitudes ou positions que prend le corps en totalité.

Mouvements des membres supérieurs.

Les membres supérieurs étant les agents principaux par lesquels nous imprimons directement ou indirectement aux corps qui nous environnent les changements qui nous sont avantageux, devaient présenter une extrême mobilité, réunie à une solidité assez grande. On observe, en effet, que dans ces membres plusieurs os longs y ont une longueur considérable et qu'ils sont menus; les os courts y sont peu volumineux: les uns et les autres sont peu pesants; les surfaces articulaires ont de petites dimensions; les muscles sont très-nombreux, leurs fibres souvent très-longues. Les os représentent presque toujours des leviers du troisième genre, favorables, comme nous l'avons dit, à l'étendue et à la rapidité des mouvements. Aussi, soit que l'on considère les membres supérieurs dans leurs mouvements de totalité relativement au tronc, soit que l'on envisage leurs mouvements partiels, on s'aperçoit aisément qu'ils réunissent à un haut degré l'étendue, la vitesse et la variété des mouvements.

La solidité de ces membres n'est pas moins digne d'être remarquée. Dans une foule de cas, ils ont à supporter des efforts considérables, comme quand

Mouvements
des membres
supérieurs.



Mouvements
des membres
supérieurs.

on s'appuie sur une canne, quand on tombe en avant et que les mains supportent tout le choc de la chute, etc.

Il nous est impossible d'entrer dans les détails de ce mécanisme merveilleux ; on peut lire sur ce point l'*Anatomie descriptive* de Bichat, dont le génie s'est exercé avec beaucoup d'avantage dans l'exposition de la mécanique animale.

Les membres supérieurs sont essentiellement utiles pour l'exercice du toucher, dont la main est le principal organe ; ils aident à l'action des autres sens, en rapprochant ou éloignant les corps, ou en les plaçant dans des circonstances favorables pour qu'ils puissent agir sur eux. Leurs mouvements concourent puissamment à l'expression des actes intellectuels et instinctifs. Les gestes forment un véritable langage, qui est susceptible d'acquiescer une grande perfection quand il devient de première utilité comme il arrive chez les sourds-muets. Dans ce cas, les gestes ne peignent pas seulement les sentiments, les besoins, les passions, mais ils expriment jusqu'aux moindres nuances de la faculté de penser.

Des gestes.

Les membres supérieurs sont souvent utiles dans les différentes attitudes du corps. Dans quelques cas ils transmettent au sol une partie du poids de celui-ci, et ils agrandissent par conséquent la base de sustentation : c'est ce qui se voit lorsqu'on s'appuie sur un bâton, lorsqu'étant à genoux on pose

Mouvements
des membres
supérieurs.

les mains à terre, lorsqu'étant assis sur un plan horizontal, on s'appuie sur l'un ou sur les deux coudes, etc.

Ils peuvent encore assurer la solidité de la station en se portant dans le sens opposé à celui où le corps tend à tomber par l'effet de sa pesanteur. On verra tout-à-l'heure qu'ils ne sont pas inutiles dans les divers modes de progression.

Mouvements des membres inférieurs.

Quoique l'analogie de structure soit manifeste entre les membres supérieurs et les inférieurs, il n'est pas moins évident que chez les derniers la nature a beaucoup plus fait pour la solidité et l'étendue des mouvements, que pour la vitesse et la variété de ceux-ci ; cette disposition était bien nécessaire, car il est rare que ces membres se meuvent sans supporter le poids du corps ; et ce sont eux qui sont les principaux agents de notre locomotion.

Mouvements
des membres
inférieurs.

Cependant, quand nous imprimons quelques modifications aux corps extérieurs par les membres inférieurs, ils se meuvent indépendamment du tronc : ainsi, quand nous changeons la forme d'un corps en le pressant avec le pied, quand nous le déplaçons en le frappant avec cette partie ; quand nous exerçons le toucher avec le pied pour juger, par exemple, de la résistance du sol sur lequel nous

traîne la cessation du clignement. Ce mouvement paraît donc être produit par un acte assez compliqué du système nerveux. Nous voyons en effet que toute gêne, toute irritation de la conjonctive, toute menace inattendue, nous fait cligner; enfin si nous nous efforçons de ne pas cligner pendant quelque temps, nous ressentons une sensation pénible sur la conjonctive.

Influence de la cinquième paire sur la septième.

Nous pouvons en outre conclure de mes expériences que la cinquième paire exerce sur la septième une influence analogue à celle qu'elle a sur les nerfs des sens spéciaux.

Mouvements de l'œil.

Aucun organe ne présente un appareil moteur aussi compliqué que l'œil; sous le rapport du nombre des muscles, et surtout par celui des paires de nerfs qui y concourent; nous voyons dans l'orbite les quatre muscles droits de l'œil, les deux obliques; la troisième, la quatrième et la sixième; ces trois nerfs sont à peu près exclusivement destinés aux muscles, et, par conséquent, aux mouvements du globe oculaire.

Avant de rechercher quel est le mécanisme des mouvements de l'œil, et quels en sont les agents, il faut d'abord rechercher quels sont les mouvements de cet organe.

M. Charles Bell a fait dernièrement remarquer

que si on entr'ouvre les paupières d'une personne endormie, on reconnaît que la cornée et la pupille sont dirigées en haut et placées sous la paupière supérieure; c'est encore ce qui se voit chez les personnes très-faibles et près de perdre connaissance: les yeux ne se dirigent plus sur rien, et, en général, le globe tend à s'élever et tourne de bas en haut. Le même phénomène se montre aux approches de la mort: alors la cornée opaque, ou le blanc de l'œil, paraît seul dans l'écartement des paupières; les médecins ont depuis long-temps signalé ce fait comme un des plus funestes présages.

Les attaches des muscles droits de l'œil indiquent assez leurs usages, et ce que l'anatomie annonçait a été confirmé par quelques expériences de M. Charles Bell.

Le même physiologiste, désirant s'assurer si les muscles obliques ne font éprouver à l'œil que des mouvements latéraux, a attaché au tendon de l'oblique supérieur un fil mince à l'extrémité duquel pendait un anneau de verre, dont le poids tirait hors de l'orbite le tendon. En touchant l'œil avec une plume, j'ai vu, dit-il, par la contraction du muscle, l'anneau tiré en haut et plusieurs fois avec assez de force pour qu'il échappât de mon doigt.

Expériences sur les muscles obliques de l'œil.

Le même auteur a coupé en travers le tendon de l'oblique supérieur d'un singe: l'animal a d'abord éprouvé quelque trouble, mais ensuite l'œil