



Jacana, Rudolf Koenig

4. LE PEYOTL (*ci-dessus*) est un cactus du Mexique. Il contient une drogue qui provoque des effets qui ont été représentés sur un tissu fabriqué par les Huichol, des Indiens de l'Ouest du Mexique : à droite, le cactus produisant la drogue et, à gauche, un homme portant une récolte de ces cactus. Il voit une explosion d'éclats de lumière et de couleurs.



Les hallucinations : un excès de l'imagination

Parmi les fausses perceptions, très rares, certaines personnes ressentent un dédoublement de leur corps. Chez un malade qui avait une tumeur de l'hypophyse, cet état était devenu chronique : son double imitait ses mouvements et ses expressions faciales. On trouve parfois le même symptôme associé à des migraines ou à certaines crises d'épilepsie, à la schizophrénie, à la dépression et à l'abus de drogues. Dans tous ces cas, l'aire du cerveau qui produit l'image du double est probablement hyperactive. Les mêmes événements se produisent sans doute au moment de la mort.

Deux situations physiologiques opposées seraient la cause des hallucinations : dans le premier cas, le cerveau subit une excitation excessive, ce qui déclenche les symptômes de la schizophrénie, l'effet de certaines drogues, les hallucinations de la maladie maniaco-dépressive, les crises de migraine ou d'épilepsie ; dans le deuxième cas, le cerveau ne reçoit pas assez de stimulations externes (lésion cérébrale ou isolement prolongé, maladies neurodégénératives et sommeil).

Selon moi, il y a toujours une hyperactivité de la région cérébrale qui engendre les images, souvent due à de trop fortes excitations, parfois à l'absence d'inhibitions.

Ceci expliquerait pourquoi des hallucinations apparaissent après

privation de stimulations chez des personnes saines qui n'ont ni lésion cérébrale ni hyperactivité de l'un des systèmes de neuromédiateurs. Je pense que, dans ces conditions, le cerveau est trop peu sollicité et «s'auto-divertit». Un manque de stimulation engendre l'ennui, un excès déclenche le stress. L'intensité d'une stimulation externe ressentie comme agréable varie d'une personne à l'autre et dépend du caractère de chacun. Pour se sentir bien, les personnes extraverties ont besoin de davantage de stimulations que les personnes introverties. Quand le flux d'informations externes devient inférieur à un seuil minimal, notre conscience utilise des souvenirs pour échapper à l'ennui. Ce phénomène se produit d'abord sous forme de pensées et de représentations imaginées ; puis, lors d'une privation totale et prolongée d'informations externes, apparaissent des rêves et ensuite des perceptions irréelles.

Ainsi, les hallucinations visuelles ou de tout autre nature reposent sur notre pouvoir fascinant d'imagination. La capacité de notre cerveau à visualiser des scènes nous aide dans

notre vie quotidienne à planifier des tâches et à prendre des décisions. Ce pouvoir de l'esprit humain est également la source de l'art. Les peintres «voient» leur futur tableau sur la toile nue, et les architectes le bâtiment qu'ils vont créer. Ces images internes sont le produit de l'une de nos fonctions les plus créatrices, mais, lorsque nous perdons le contrôle de ce pouvoir d'imagination, s'ouvre le théâtre des hallucinations.

Ainsi, les hallucinations résultent d'un dérèglement des interactions de différentes régions cérébrales. Si elles ont été conservées au cours de l'évolution, on s'interroge : confèrent-elles un avantage ? «Surtout, ne pensez pas à un crocodile!» L'ordre est particulièrement efficace pour faire apparaître un crocodile devant l'œil interne de l'interlocuteur. Cette capacité d'imagination, l'une des plus fascinantes du cerveau humain, résiste aux ordres (comme dans l'exemple du crocodile), mais elle résiste parfois aussi aux contrôles du cerveau et, alors, naissent les hallucinations. La frontière qui sépare l'imagination normale des hallucinations semble aujourd'hui bien ténue.

Erich KASTEN est neuropsychologue à l'Institut de psychologie médicale de l'Université de Magdebourg.

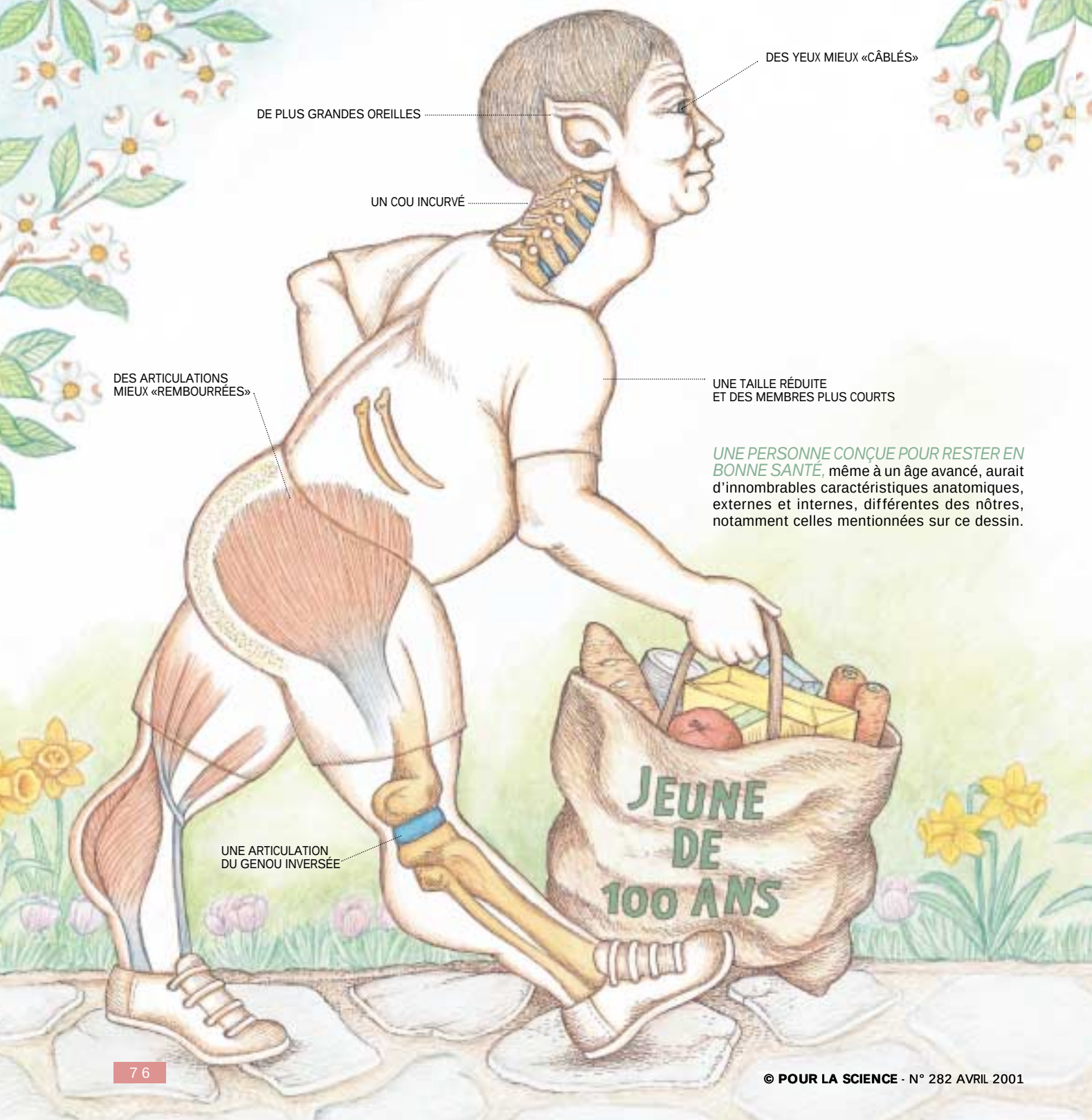
Philip G. STRANGE, *Brain Biochemistry and Brain Disorders*, Oxford University Press, Oxford OX26DP, 1992.

S SCHULTZ, N ANDREASEN, *Schizophrenia*, in *Lancet*, vol. 353, pp. 1425-1430, 1999.

JR PELAEZ, *Towards a neural network based therapy for hallucinatory disorders*, in *Neural Netw.*, vol. 13, pp. 1047-1061, 2000.

Une morphologie adaptée au grand âge

JAY OLSHANSKY • BRUCE CARNES • ROBERT BUTLER



DES YEUX MIEUX «CÂBLÉS»

DE PLUS GRANDES OREILLES

UN COU INCURVÉ

DES ARTICULATIONS
MIEUX «REMBOURRÉES»

UNE TAILLE RÉDUITE
ET DES MEMBRES PLUS COURTS

UNE PERSONNE CONÇUE POUR RESTER EN BONNE SANTÉ, même à un âge avancé, aurait d'innombrables caractéristiques anatomiques, externes et internes, différentes des nôtres, notamment celles mentionnées sur ce dessin.

UNE ARTICULATION
DU GENOU INVERSÉE



Nous serions très différents, tant intérieurement qu'extérieurement, si l'évolution avait «élaboré» le corps humain pour qu'il fonctionne correctement 100 ans, ou même davantage.

Déplacements de disques vertébraux, fragilité osseuse, fractures du fémur, ruptures des ligaments, varices, cataracte, surdité, hernies et hémorroïdes : la liste des invalidités qui accompagnent le vieillissement est longue. Pourquoi l'organisme se délabre-t-il au moment même de ce qui devrait être la fleur de l'âge ?

Notre «machine» – notre organisme – se détériore avec l'âge parce qu'elle n'a pas été conçue pour un usage prolongé. Aujourd'hui, nous la poussons bien au-delà de ses limites. D'un point de vue artistique, le corps humain est beau. En revanche, du point de vue de l'ingénieur, le corps est un assemblage complexe d'os, de muscles, de tendons, de valves et d'articulations, analogues aux poulies, pistons, leviers et charnières qui actionnent les machines. À l'orée du troisième âge, nos articulations et les divers éléments de notre organisme qui ont fonctionné à merveille durant toute notre jeunesse révèlent leurs imperfections. Ils s'usent ou se grippent, entraînant des pathologies de plus en plus fréquentes avec l'âge.

En termes évolutifs, nous ne sommes pas dépourvus de défauts, car la sélection naturelle, qui a façonné nos caractères génétiques, n'a pas cherché à faire de nous des êtres parfaits, éternellement en bonne santé. Si un individu vit assez longtemps pour se reproduire (et pour élever sa progéniture, comme c'est le cas chez certaines espèces, dont l'espèce humaine), il sera sélectionné : les individus assez robustes pour se reproduire transmettent leurs gènes et leur plan d'organisation corporelle à la génération suivante. Les caractères qui diminuent les chances de survie disparaissent, car les individus les plus touchés meurent avant de s'être reproduits. En revanche, les maladies qui n'apparaissent qu'à l'âge mûr se transmettent de génération en génération. Par exemple, quand un plan d'organisation entraîne un dysfonctionnement mortel vers 50 ans, mais qu'il n'a pas empêché l'individu de se reproduire avant, il sera transmis malgré ses conséquences fâcheuses.

Si nous avions été conçus pour fonctionner longtemps, nous aurions moins de défauts susceptibles de nous faire souffrir avec l'âge. Toutefois l'évolution n'œuvre pas dans ce sens. Elle bricole à la hâte de nouvelles caractéristiques, en retouchant celles qui existaient déjà.

La bipédie humaine en est un exemple, car elle résulte d'une adaptation du plan d'organisation des mammifères quadrupèdes. Elle aurait amélioré les chances de survie des premiers hominidés, en facilitant l'usage des outils et le développement de l'intelligence. Notre colonne vertébrale s'est adaptée à ce changement : les vertèbres lombaires se sont renforcées pour faire face à l'augmentation de la pression verticale, et la colonne vertébrale s'est légèrement incurvée pour que nous ne basculions pas. Ces quelques «aménagements» ne pallient pas toutes les difficultés posées par la bipédie.

Un vieillissement inéluctable

Récemment, nous nous sommes demandé à quoi ressemblerait le corps humain s'il avait été conçu pour que nous restions toujours en bonne santé, même à un âge avancé. Nos réflexions aboutissent à des «révisions» anatomiques un peu fantaisistes et encore incomplètes, mais elles soulignent une idée importante : inéluctablement, quoi que nous fassions, nos organes sont condamnés à s'user. On a souvent considéré le vieillissement comme une maladie dont le cours pourrait être inversé, que l'on pourrait même éviter. Les vendeurs d'élixirs de jeunesse voudraient nous faire croire que nos problèmes de santé tiennent à nos modes de vie décadents, mais les maladies qui surviennent avec l'âge ne nous sont pas imputables : nous avons hérité d'un corps dont les systèmes d'entretien et de réparation sont imparfaits et qui n'a été construit ni pour une utilisation prolongée, ni pour que nous restions perpétuellement en bonne santé. Même s'il existait un mode de vie idéal et que nous l'adoptions, nous continuerions à nous user avec le temps.

Le vieillissement et son cortège d'infirmités sont inévitables. Aucune intervention simple ne peut remédier aux innombrables imperfections qui se révèlent au fil des ans. Toutefois, avec les progrès de la médecine, nous parviendrons à réduire la fréquence de certaines des maladies liées à l'âge. Aujourd'hui, les biologistes continuent à identifier et à décoder les fonctions de nos gènes ; ils mettent au point des médicaments contre les maladies que ces gènes peuvent déclencher, ils apprennent à exploiter et à améliorer les capacités de réparation dont dispose notre organisme. Finalement, ces progrès aideront à compenser beaucoup de nos défauts de conception.

Une autre façon de marcher

De nombreux désordres liés au grand âge, qu'ils soient graves ou non, résultent de notre mode de locomotion bipède et de notre posture redressée, c'est-à-dire des caractéristiques mêmes qui ont permis à l'homme de prospérer. À chaque pas, une pression énorme s'exerce sur nos pieds, nos chevilles, nos genoux et notre dos,

qui supportent le poids du corps. Chaque jour, les disques intervertébraux du bas du dos sont soumis à des pressions de plusieurs tonnes par centimètre carré. Au fil des années, cette pression fait des ravages, de même que l'utilisation répétée des articulations ou encore l'action constante de la gravité sur nos tissus.

Défauts

LES OS SE DÉMINÉRALISENT APRÈS 30 ANS

La déminéralisation augmente les risques de fracture, est responsable de l'ostéoporose (une grave dégénérescence osseuse) et déforme la colonne vertébrale.

LES DISQUES INTERVERTÉBRAUX BOUGENT

Des années de pression sur les disques spongieux qui séparent les vertèbres provoquent des glissements, des ruptures ou des hernies discales. Finalement les disques, ou les vertèbres elles-mêmes, risquent d'appuyer sur les nerfs, ce qui est très douloureux.

LES MUSCLES S'ATROPHIENT ET PERDENT LEUR TONUS

La fonte musculaire peut entraver toutes les activités, y compris la marche. Des hernies se forment dans l'abdomen, quand les intestins traversent les zones où la paroi abdominale est la moins résistante. Le relâchement des muscles abdominaux contribue également aux lombalgies.

LES VEINES SONT SUJETTES AUX VARICES

Les veines des jambes grossissent et se tordent quand les petites valves qui se ferment normalement entre chaque battement cardiaque (pour que le sang remonte vers le cœur) fonctionnent mal : quand ces valves se ferment mal le sang stagne dans les veines au lieu de remonter. Les varices provoquent parfois des œdèmes et des douleurs, voire des caillots sanguins mortels.

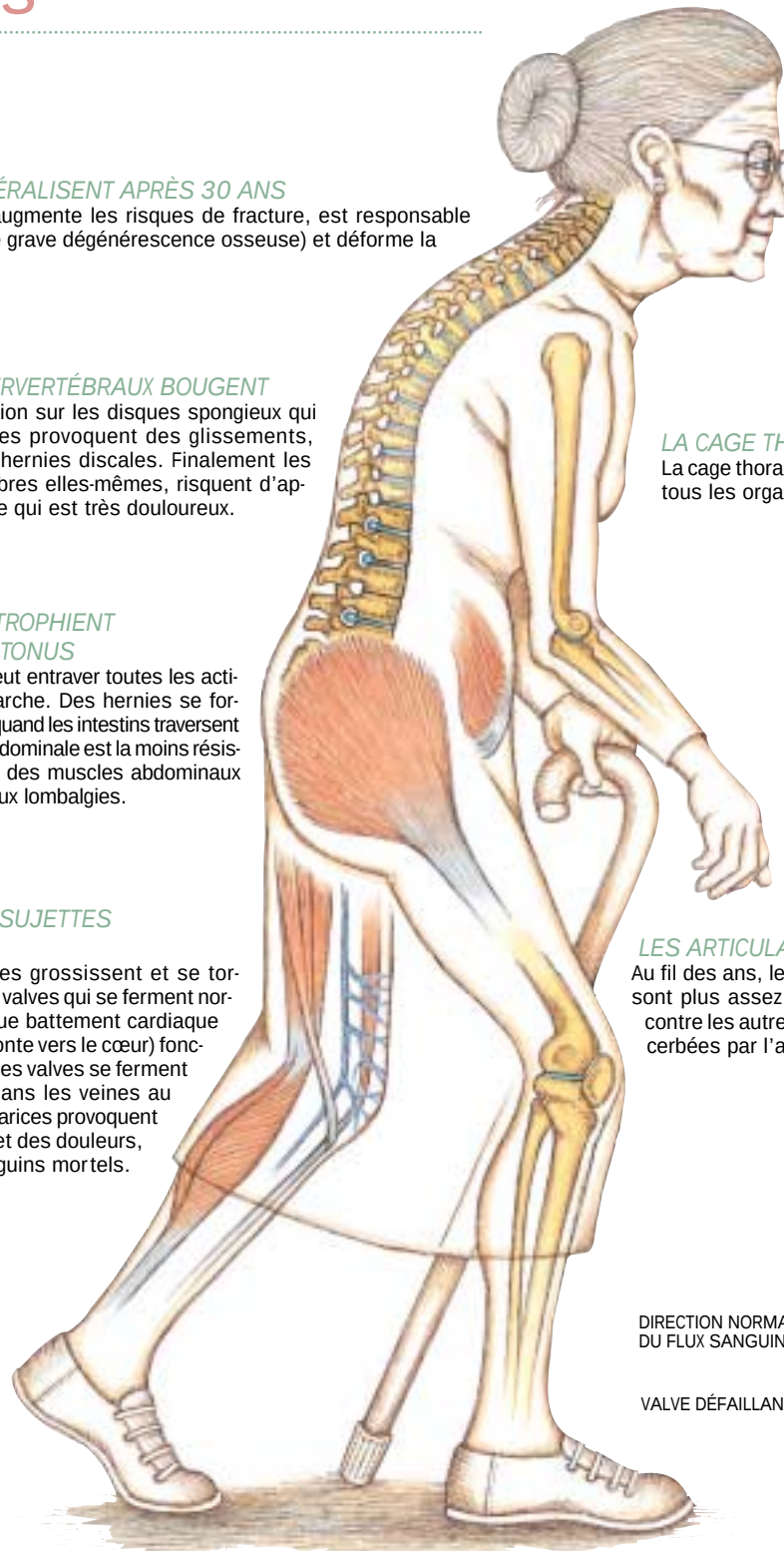
LA CAGE THORACIQUE EST TROP COURTE

La cage thoracique ne protège pas complètement tous les organes internes.



LES ARTICULATIONS S'USENT

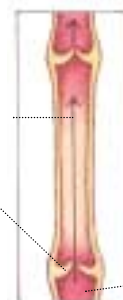
Au fil des ans, les articulations les plus utilisées ne sont plus assez lubrifiées. Les os frottent les uns contre les autres, entraînant de vives douleurs, exacerbées par l'arthrose et les inflammations.



DIRECTION NORMALE
DU FLUX SANGUIN

VALVE DÉFAILLANTE

ACCUMULATION
DE SANG



Cependant, même si la force de gravitation finit par nous faire courber l'échine, nous disposons de divers moyens de nous en préserver. Par exemple, les organes sont attachés à la colonne vertébrale par un réseau complexe de tendons, ce qui les empêche de s'effondrer et de s'écraser les uns les autres.

Toutefois, ces caractéristiques anatomiques (de même que plus généralement tout notre organisme) ne sont pas conçues pour durer éternellement. Si la longévité et l'éternelle bonne santé avaient été les principaux objectifs de l'évolution, les particularités anatomiques décrites sur le dessin ci-dessous auraient peut-être été courantes.

Solutions

UNE TAILLE RÉDUITE abaisserait le centre de gravité, diminuant peut-être les risques de chutes et de fractures des os déminéralisés.

UNE CAGE THORACIQUE AVEC PLUS DE CÔTES

éviterait les hernies et d'autres pathologies en maintenant les organes mieux en place.



UN TORSE INCLINÉ VERS L'AVANT réduirait la pression exercée sur les vertèbres, diminuerait le risque de tassement ou de glissement des disques vertébraux qui, combinés avec l'affaiblissement de la musculature abdominale, contribuent aux lombalgies.

UN COU INCURVÉ AVEC DES VERTÈBRES PLUS GROSSES contrebalancerait le poids du torse penché vers l'avant. La tête resterait droite et regarderait vers l'avant.

DES DISQUES PLUS ÉPAIS résisteraient mieux à la pression exercée par le poids du corps.

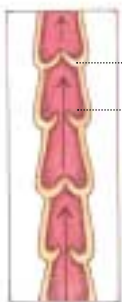
PLUS DE MUSCLES ET DE GRAISSE alourdiraient la pression subie par les os, et ces contraintes réduiraient les conséquences néfastes de la déminéralisation ; ce « rembourrage » préviendrait mieux les fractures en cas de chute.

DES OS PLUS ÉPAIS limiteraient les risques de fracture lors des chutes.

DES TENDONS RENFORCÉS soutiendraient mieux les jambes et supporteraient la hanche.

DES GENOUX CAPABLES DE SE PLIER VERS L'ARRIÈRE limiteraient l'usure des os, surtout si le genou n'était pas bloqué par une rotule. Toutefois, cette absence de rotule rendrait la marche difficile. D'autres adaptations seraient alors nécessaires.

DAVANTAGE DE VALVES DANS LES VEINES éviteraient les varices.



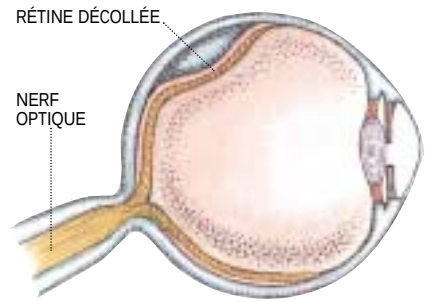
VALVES
SUPPLÉMENTAIRES
FLUX SANGUIN
RÉGULIER

Une nouvelle tête

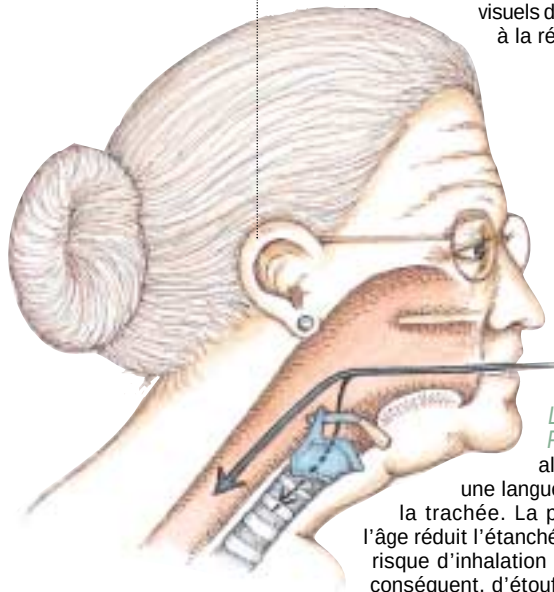
Différentes parties de la tête et du cou se détériorent avec l'âge. Par exemple, l'œil humain est une merveille évolutive, mais il est si complexe qu'avec l'âge ses différentes composantes s'abîment. La vue baisse quand le fluide qui protège la cornée s'opacifie. Les muscles qui contrôlent l'ouverture de l'iris et la mise au point du cristallin s'atrophient et réagissent moins vite. Le cristallin s'épaissit et devient jaune : l'acuité visuelle diminue, et la perception des couleurs se détériore. Enfin, la rétine, qui transmet les images au cerveau, se décolle du fond de l'œil, entraînant la cécité. Quelques améliorations anatomiques mineures éviteraient le décollement de la rétine et préserveraient l'ouïe des personnes âgées (voir ci-dessus). Enfin, les personnes âgées risquent de suffoquer à cause de l'organisation imparfaite des parties supérieures des systèmes respiratoires et digestifs. L'évolution pourrait pourtant y remédier.

Défauts

LES OREILLES ONT DES TRANSMETTEURS FRAGILES. Les cellules ciliées de l'oreille interne qui transmettent les sons au cerveau sont endommagées par les bruits trop forts.



LA RÉTINE EST MAL FIXÉE SUR LE FOND DE L'ŒIL. Ce défaut tient, en partie, au fait que le nerf optique qui transmet les signaux visuels de la rétine au cerveau n'est connecté à la rétine qu'à l'intérieur de l'œil.

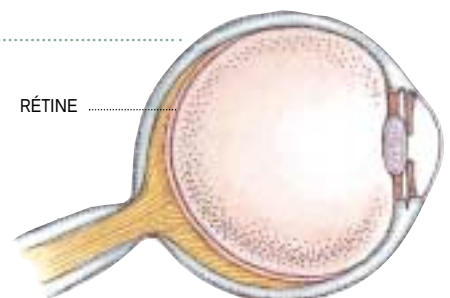
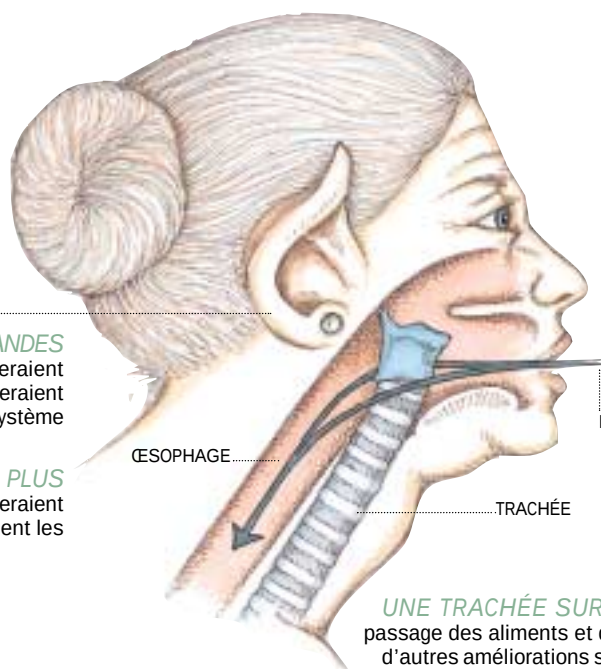


L'AIR ET LES ALIMENTS ENTRENT PAR LA MÊME VOIE. Lorsque les aliments passent dans l'œsophage, une languette de cartilage (l'épiglotte) ferme la trachée. La perte de tonus musculaire liée à l'âge réduit l'étanchéité de la fermeture et augmente le risque d'inhalation d'aliments ou de boissons et, par conséquent, d'étouffement.

Solutions

DES OREILLES PLUS GRANDES ET PLUS MOBILES capteraient mieux les sons et compenseraient les altérations internes du système auditif.

DES CELLULES CILIÉES PLUS NOMBREUSES et qui dureraient plus longtemps préserveraient les capacités auditives.



LE NERF OPTIQUE FIXÉ À L'ARRIÈRE DE LA RÉTINE stabiliserait les connexions de la rétine à l'arrière de l'œil, et éviterait son décollement.

PASSAGE DES ALIMENTS PLUS SÛR

UNE TRACHÉE SURÉLEVÉE faciliterait le passage des aliments et des boissons. Toutefois, d'autres améliorations seraient nécessaires, car cette disposition perturberait la respiration buccale et le langage.

Une affaire de «plomberie»

Pour un plombier expérimenté, la prostate serait sans doute qualifiée de travail d'apprenti, parce que l'urètre, qui part de la vessie, la traverse. Cette configuration a peut-être des avantages que l'on ignore encore, mais elle entraîne des troubles urinaires chez les hommes âgés, tels une fai-

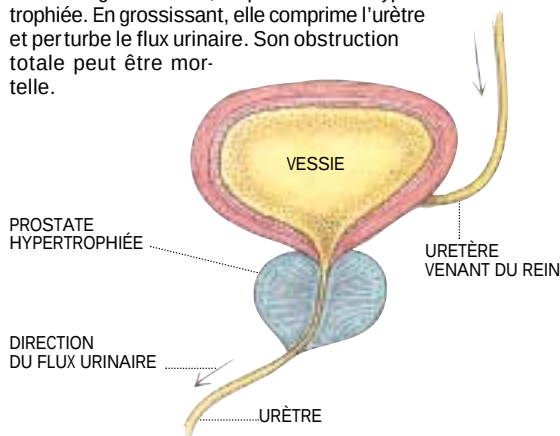
blesse du jet urinaire et un besoin fréquent d'uriner. Les femmes ont aussi des problèmes de «plomberie», notamment d'incontinence. L'évolution aurait évité bien des désagréments aux hommes et aux femmes si elle avait imaginé quelques modifications anatomiques simples.

LA PROSTATE DE L'HOMME Vue latérale

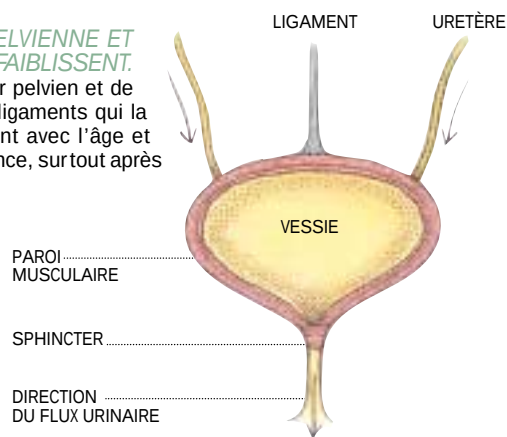
LA VESSIE DE LA FEMME Vue de face

Défauts

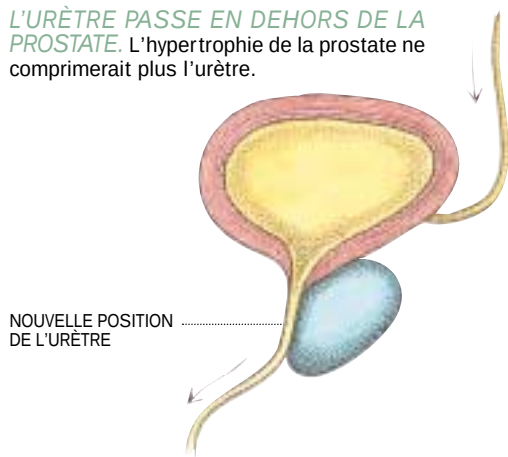
RÉTRÉCISSEMENT DE L'URÈTRE. Chez un homme âgé sur deux, la prostate est hypertrophiée. En grossissant, elle comprime l'urètre et perturbe le flux urinaire. Son obstruction totale peut être mortelle.



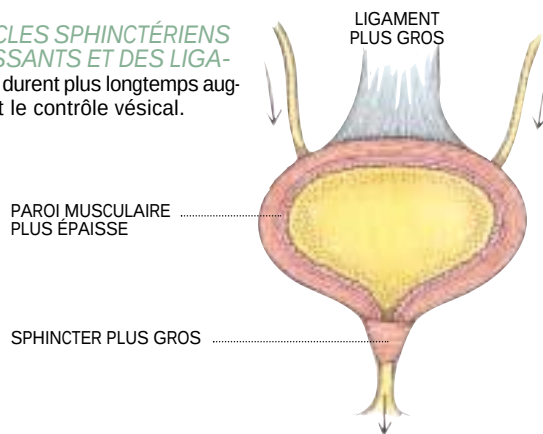
LA MUSCULATURE PELVIENNE ET LES LIGAMENTS S'AFFAIBLISSENT. Les muscles du plancher pelvien et de la vessie, ainsi que les ligaments qui la soutiennent, se relâchent avec l'âge et entraînent une incontinence, surtout après plusieurs grossesses.



L'URÈTRE PASSE EN DEHORS DE LA PROSTATE. L'hypertrophie de la prostate ne comprimerait plus l'urètre.



DES MUSCLES SPHINCTÉRIENS PLUS PUISSANTS ET DES LIGAMENTS qui durent plus longtemps augmenteraient le contrôle vésical.



Solutions

Jay Olshansky est professeur à l'Université de Chicago, où travaille aussi Bruce Carnes. Robert Butler est président du Centre international de longévité, à New York.

D'Arcy WENTWORTH THOMPSON, *On Growth and Form*, Expanded edition, 1942. (Reprinted by Dover Publication, 1992).

Stephen Jay GOULD et W.W. NORTON, *The Panda's Thumb : More Reflections in Natural History*, 1980.

Richard DAWKINS et W. W. NORTON, *The Blind Watchmaker : Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design*, 1986.

Elaine MORGAN, *The Scars of Evolution : What our Body Tell Us about Human Origins*, Souvenir Press, 1990. (Reprinted by Oxford University Press, 1994.)

Randolph M. NESSE et George C. WILLIAMS, *Why We Get Sick : The New Science of Darwinian Medicine*, 1994.

