الفصل التاسع

الإنســـــــان

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وفى الأرض آيات للموقنـين

وفى أنفســـكم أفلا تبصرون﴾ صدق الله العظيم

(الذاريات : ٢٠ ، ٢١)

مقدمة

لا يغيب عن الذهن أن الموضوع الرئيسى للمؤلف الحالى هو بيان وتبيان أفضلية الإنسان على سائر المخلوقات بما وهبه له الله سبحانه وتعالى من خصائص ومميزات لم تتوفر لأى نوع آخر من سائر الأحياء مما جعله نسيج ذاته ووحيد نوعه ومن هنا فإنه سوف يتم التركيز على ناحيتين هامتين تعتبران من أخص خصائصه ، هما المخ الذى رفع به المولى عز وجل الإنسان إلى أعلى مراتب الخلق وميزه عنها جميعا والجهاز الهيكلى الذى عد له وأقامه وارتفع به فوق مستوى تلك الخلائق جميعا خاصة الرئيسيات الأخرى التى يحتسب الإنسان – تصنيفا – من بينها وإن كان يقف متفردا على رئاستها جميعا .

هذا بالإضافة إلى بعض النواحى التى ترتبط ارتباطا وثيقا بهاتين الناحيتين والتى تعتبر استكمالا هاما لتلك النواحى وبلورة أساسية لاتجاهاتها .

المخ فى الإنسان

يجب التذكير فى هذا المجال أولا أن المخ يلعب الدور الأساسى فى ربط النشاطات الجسمية المختلفة بما فيها الحواس المتباينة ، مثل السمع والبصر

obeikandl.com

والشم والتذوق والإحساس وغيرها ربطا وثيقا مع بعضها والتنسيق فيما بينـها بما يؤدى إلى إصدار الاستجابات المناسبة لها والملائمة لكـل مؤثـر مـن هـذه المؤثـرات المختلفة .

يوجد المخ داخل الجمجمة العظمية – ذات البنيان المتين – فى الرأس ، وعلى وجه التحديد فى الجزء الذى يسمى (القرينوم) أو (صندوق المـخ) . وهـو فـى هـذا المكمن محاط ومحافظ عليه بواسطة أغطية معينة ، هى :

(الأم الجافية) ، وهى طبقة خارجية من النسيج الضام .

(العنكبوتية) ، طبقة رقيقة من النسيج الضام .

(الأم الحنون) ، غشاء رقيق يغلف المخ مباشرة ، غنى بالشعيرات الدموية .

والمعروف أن وزن المخ يتراوح فـى الرجـل بـين ١٣٥٠ – ١٤٠٠ جـرام ، وفـى المرأة ما بين ١٢٥٠ – ١٣٠٠ جرام .

التركيب العام للمخ :

يتركب المخ فى الإنسان من الأجزاء الرئيسية التالية (شكل ٢٧):

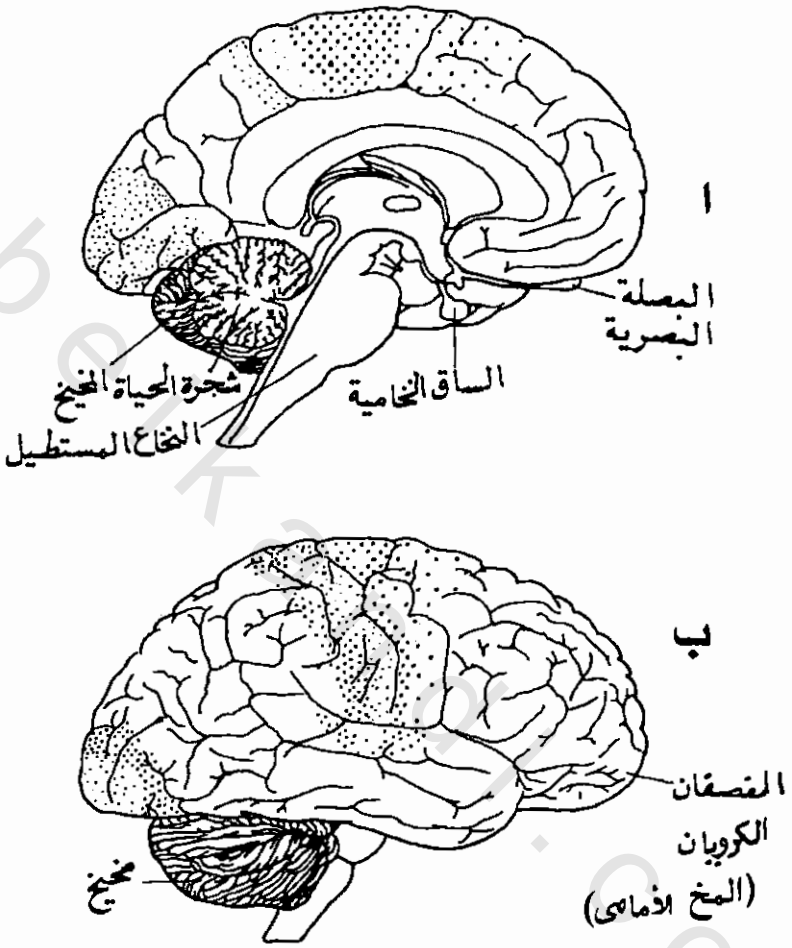
(أ) المخ الأمامى :

وهو يتميز بدوره إلى مقدم المخ ومؤخر المخ .

ويشتمل مقدم المخ على :

الفصين الشميين وهما يختصان بحاسة الشم ويتصل بهما العصبان الشميان مـن الآتى :

١ – **نصفا الكرة المخيين** ، وهما أكـبر أجـزاء المـخ فـى الإنسـان وهمـا يغطيـان الفصين الشميين . لهما شكل بيضاوى ، ينفصلان عن بعضـهما انفصـالا غـير تـام بواسطة شق غير عميق يسمى (الشق الوسطى) .



مخ الإنسان (أ – قطاع طولى وسطى
ب – شكل جانبى أيمن)

(شكل ٢٧)

يكون سطحهما أملس فى الحيوانات الثديية البدائية ولكنهما يتخذان شكلا كثير التعاريج والثنايا أو التلافيف فى مخ الإنسان ، ويفصل بين هذه التعاريج والثنايا أخاديد أو ميازيب قليلة العمق . ومن المسلم به أن هناك ارتباطا وثيقا بين معدلات هذه التلافيف وبين حصة الإنسان من الذكاء ، فهو يرتفع بتزايد أعداد هذه التلافيف .

ويتكون كل من نصفى الكرة المخيين من طبقة رمادية أو سنجابية اللون من الخارج وطبقة بيضاء من الداخل ، وهما لونهما الأصلى فى حالة الحياة . وتعرف الطبقة الخارجية عادة باسم (القشرة) .

أما الطبقة البيضاء الداخلية فإنها تحيط بتجويف صغير مملوء بسائل يطلق عليه (السائل المخى الشوكى) وذلك لأنه متصل بمثيله فى الحبل الشوكى الذى يلى المخ مباشرة .

تحتوى الطبقة الرمادية على عدة آلاف من الخلايا العصبية التى تتراوح أحجامها بين ٥ إلى ١٣٠ من الألف من المليمتر . وتشتمل هذه الخلايا على نوعين رئيسيين ، خلايا حسية تختص بنقل الأحاسيس من وإلى المخ ، وخلايا حركية تتولى إرسال التعليمات أو الأوامر الحركية إلى أجزاء مختلفة من الجسم .

بينما تحتوى المادة البيضاء الداخلية على الزوائد العصبية لتلك الخلايا ، وتقوم بنقل الرسائل العصبية من وإلى تلك الخلايا . هذا ويتميز كل من نصفى الكرة المخيين إلى جزئين رئيسيين ، جزء جانبى يعرف باسم (الفص الصدغى) ، والجزء الآخر معروف باسم (الفص الجبهى) ، وهما أكبر حجما – بشكل ملموس – عن مثيليهما فى الحيوانات الأخرى بما فيها بقية الرئيسيات التى تشتمل على القردة والنسانيس ، كما سيناقش ذلك تفصيليا فيما بعد .

والمعروف الآن أن نصفى الكرة المخيين – بصورة عامة – هما مراكز التعلم ، أو كما يقول علماء وظائف الأعضاء مكان تأسيس أو ترسيخ الأفعال الانعكاسية المشروطة التى هى أوضح ما تكون فى الإنسان والتى هى أساس التفكير والتعلم

والذاكرة والكلام والذكاء والتميز وغيرها . ويضرب علماء البيولوجيا السلوكية مثالا لذلك مؤداه أنه عندما يشاهد طفل صغير كلبا أمامه . فإن يردد (هو هو) ويعنى هذا أن هناك ترابطا ذهنيا قد حدث بين الاثنين فيما قبل فى مخ الطفل ، وهذا نموذج لما يشار إليه (بالفعل الانعكاسى المشروط) .

وعلى العكس من ذلك ، فإنه إذا أوقد ضوء مفاجئ أمام عينى مثل هذا الطفل، فإن عينيه ترمشان فى الحال لا إراديا وهو ما يشار إليه (بالفعل الانعكاسى البسيط). وللمخ دخل فى ذلك بينما مركزه الأساسى هو الحبل الشوكى. على أن مثل هذه الاستجابة تعتبر عملية وراثية مكتسبة أو مواقف سابقة.

وبالإضافة إلى احتواء هذا الجزء من المخ على المراكز أو الملكات التى تأشر إليها سابقا من تعلم وذكاء وكلام وذاكرة وغيرها ، إلا أنه قد تأكد حديثا أنه (ممثلا فى نصفى الكرة المخيين) مركزا للعديد من المشاعر العاطفية مثل الفرح والحزن والأسى والرضى والغضب وغيرها .

وفى هذا المجال ، فإن نصفى الكرة المخيين (وبالتحديد منطقة القشرة الخارجية فيهما) هى التى تتولى خلاياها جميع المؤثرات الحسية بكافة أنواعها وتقوم بترجمتها إلى الأحاسيس الواعية التى سبق الكلام عنها والتى منها السمع والإبصار والتذوق والجوع والعطش وغيرها . وفى نفس الوقت تنشأ من خلاياها الحركية جميع الأفعال الحركية الإرادية فى الجسم .

وقد تم مؤخرا إعداد خريطة تفصيلية لهذه القشرة المخية توضح المناطق المختلفة التى يتم فيها استقبال تلك الأحاسيس المختلفة والأخرى التى تصدر منها المؤثرات الحركية المتباينة إلى مختلف أجزاء الجسم .

(أ) مؤخر المخ :

وهو جزء صغير يمثل بقية المخ الأمامى . ويعرف الجزء البطنى منه باسم (السرير السفلى) وهو مركز تنظيم عمليات الأيض ودرجة حرارة الجسم والنوم وبعض الأحاسيس العاطفية .

(ب) وسط المخ :

يتكون هذا الجزء فى الفقاريات – بصورة عامة – من فصين بصريين كبيرين يختصان باستقبال المؤثرات الحسية البصرية من العين . أما فى الإنسان ، فإن هذين الفصين صغيرا الحجم يغطيهما بالكامل نصفا الكرة المخيان، كما أنهما يكونان متميزين إلى زوج أمامى وزوج خلفى ويطلق على الزوجين معا – عادة – الأجسام الرباعية ، توجد فى الجزء الأمامى (أو الفصين الأماميين) للمراكز البصرية وتوجد الفصين الخلفيين بعض مراكز السمع المنعكس . ويتصل بالفصين الخلفيين عصبان بصريان من العينين ، إلا أنهما يكونان متقاطعين مع بعضهما ، حيث يتجه عصب العين اليمنى إلى الفص الأيسر وعصب العين اليسرى إلى الفص الأيمن فيما يعرف باسم (التصالب البصرى) .

(جـ) المخ الخلفى :

وهو يتكون من الأجزاء الرئيسية التالية :

المخيخ :

وهو يقع أيضا فى أسفل نصفى الكرة المخية، وهو جيد التكوين فى الإنسان . ومن أوضح خصائصه أن الطبقة الرمادية – التى كانت من الخارج – فى الجزئين السابقين من المخ أصبحت الآن من الداخل ، وبذلك صارت المنطقة البيضاء من الخارج . ويوجد داخل هذه المنطقة تركيب متفرع معين يطلق عليه (شجرة الحياة) وربما كان السبب فى ذلك ارتباط هذا الجزء بحياة الفرد .

ومن أهم وظائف المخيخ حفظ توازن الجسم . وهو يعمل – بصورة رئيسية – على حفظ وتنظيم الترابط الحركى من ناحية والمؤثرات الحركية التى تنشأ فى نصفى الكرة المخية من ناحية أخرى ، إذ أنه من المعروف أن هذه المؤثرات تمر أولا فى المخيخ حيث يتم ذلك الترابط ثم تنتقل المؤثرات الحركية بعد ذلك إلى العضلات الجسمية المعينة .

وبالإضافة إلى ذلك فإن المخيخ يستقبل العديد من المؤثرات الحسية من أجزاء الجسم الداخلية ويرسلها إلى الأجزاء الأخرى المتطلبة .

القنطرة :

وهى جزء صغير من المخ الخلفى ، ويتركب من العديد من الألياف العصبية التى تعمل على ترابط الجزئين الأيمن والأيسر للمخيخ مع بعضهما ، ومجموعة أخرى من مثل تلك الألياف تربط نصفى الكرة المخية .

النخاع المستطيل :

ويمثل هذا الجزء المنطقة الأخيرة من المخ الخلفى، بل المخ بأكمله حيث يليه الحبل الشوكى بعد ذلك ويشاهد هنا أن المادة الرمادية أو السنجابية توجد من الداخل والمادة البيضاء من الخارج. ، وهذا هو التنظيم الموجود فى الحبل الشوكى الذى يلى ذلك الجزء أو هو الامتداد له بعد ذلك. ويخترق هذا الجزء عددا كبيرا من الألياف العصبية .

ومن الملاحظات الغريبة فى الألياف العصبية الحركية الممتدة من المخيخ إلى العضلات تعبر هذه المنطقة متقاطعة مع بعضها ، أى ، تلك الماسورة من الجانب الأيمن تتجه إلى اليسار على عكس تلك القادمة من الجانب الأيسر حيث تتجه إلى اليمين . وينجم عن ذلك أنه إذا حدث تلف فى المنطقة الحركية أو مركز حركى فى النصف كروى الأيمن – على سبيل المثال – فإنه سوف يحدث شلل فى جزء معين فى الجانب الأيسر فى الجسم ، والعكس بالعكس .

هذا ، ومن أهم وظائف النخاع المستطيل العمل على ضبط وتنظيم عمليات غير إرادية أو إنعكاسية معينة مثل حركة الأوعية الدموية والتنفسية وتثبيت نبضات القلب وبعض العمليات الهضمية بجانب بعض الأفعال اللاإرادية مثل العطس والسعال وغيرها .

الجهاز العظمى (الهيكلى)

وهو يتكون فى الإنسان من ٢١٢ عظمة مختلفة الأشكال والأحجام ، لكل منها حجمه الخاص وشكله المميز . إلا أنه على وجه العموم ، فإن هذا الهيكل يشتمل على قسمين رئيسيين (شكل ٢٨)، هما :

(أ) الهيكل العظمى المحورى ، ويتكون من الجمجمة والعمود الفقرى وعظم القص والضلوع .

(ب) الهيكل العظمى الطرفى ، ويشتمل على عظام الأطراف الأمامية والخلفية وعظام الحزامين الصدرى والحوضى .

(أ) الهيكل المحورى :

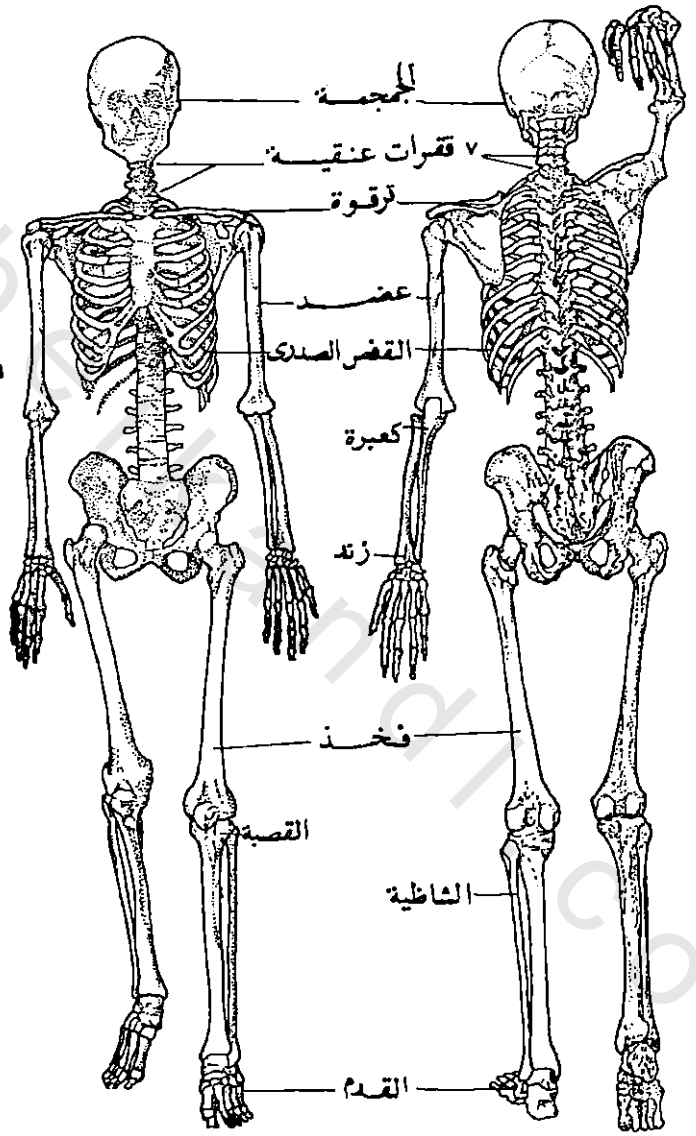
الجمجمة : (شكل ٢٩)

تكون معظم الرأس ، وتشتمل بدورها على الأجزاء التالية :

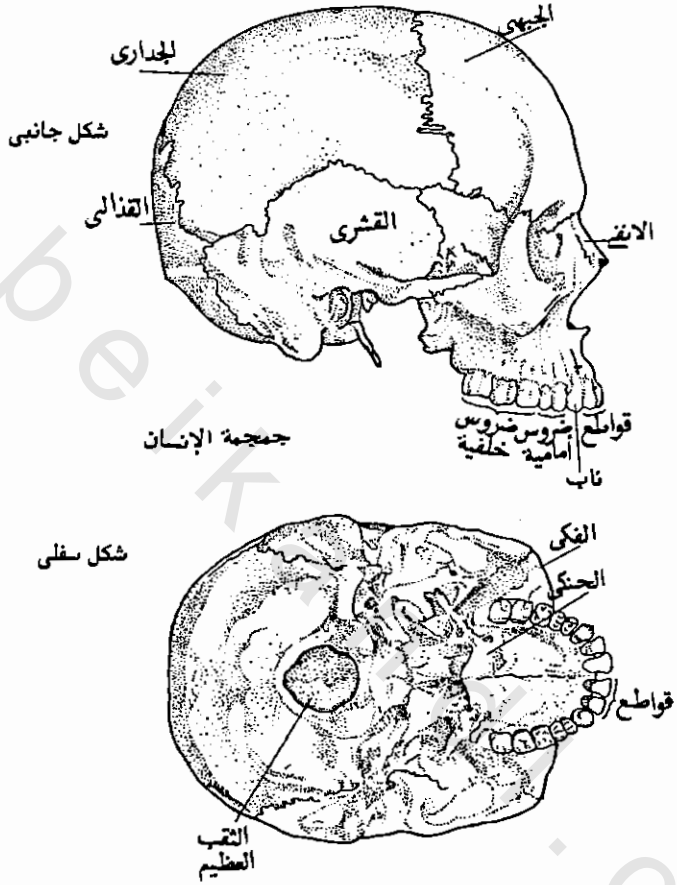
- صندوق المخ أو (القرنيوم) وهو يحيط بالمخ ويحميه من أية صدمات .
- محفظتان أنفيتان ، تحميان أعضاء الشم .
- محفظتان سمعيتان ، لحماية أعضاء السمع (الأذن الوسطى والأذن الداخلية) .

ويلاحظ فى هذه الحالة أن غشاء الطبلة المرن الذى يغطى الأذن الوسطى وينقل الذبذبات الصوتية إليها لا يظهر من الخارج ، إنما الذى يظهر هو صيوان الأذن (الذى يمثل الأذن الخارجية) ويقوم بتجمع النغمات الصوتية حيث تنتقل إلى طبلة الأذن .

- محفظتان بصريتان (أو محجر العين) لحماية الجزء الأكبر من العين فى الداخل .
- الفك العلوى ، وهو جزء ثابت فى الجمجمة ويحمل الأسنان العلوية .



(شكل ٢٨) الهيكل العظمى فى الإنسان
(ا) منظر خلفى (ب) منظر أمامى



(شكل ٢٩)

● الفك السفلى ، وهو يتصل مع الفك العلوى فى أماكن معينة كما يرتبط به بروابط مرنة تسمح أيضا بالحركة إلى أسفل وإلى أعلى بما يسمح بحيز معين لفتحة الفم ، كما يسمح بالحركة الجانبية أيضا ويحمل الفك الأسفل الأسنان .

ويلاحظ أن المعادلة السنية للإنسان : $\frac{٢ : ١ : ٢ : ٣}{٣ : ٢ : ١ : ٢}$

ويعنى ذلك أن الفك العلوى يحمل اثنين من القواطع على كل جانب (المجموع أربع قواطع) ، وناب على كل جانب (أى وجود نابين) ، وأربعة أضراس أمامية ، اثنان على كل جانب ، وستة أضراس خلفية أو طواحن ، ثلاثة على كل جانب . وهو نفس التنظيم ونفس الأعداد فى الفك السفلى . أى أن المجموع الكلى للأسنان ٣٢ سنا فى كلا الفكين .

ويلاحظ أن الجمجمة بأكملها تتمفصل مع الفقرة الأولى للعمود الفقرى والتى تليها مباشرة بواسطة بروزين معينين فى نهاية الجمجمة (اللقمقان المؤخريتان) تقابلهما تجويفان صغيران على السطح الأمامى لتلك الفقرة ، ويلاحظ وجود عدة فتحات فى الجمجمة ، أكبرها حجما الثقب الذى يوجد أسفل الجمجمة والذى يمتد خلاله النخاع المستطيل فى نهاية المخ حيث يواصل امتداداه داخل العمود الفقرى مكونا الحبل الشوكى . أما بقية الفتحات فتخرج منها الأعصاب المخية وعددها اثنا عشر عصبا على كل جانب إلى أجزاء مختلفة من الجسم . كذلك توجد بعض الفتحات الصغيرة للشعيرات الدموية من وإلى المخ .

العمود الفقرى :

إن أهم خاصية وأوضح ميزة للعمود الفقرى فى الإنسان هو اعتداله واستقامته الواضحة على عكس جميع الفقاريات الأخرى . ويطلق عليه أحيانا (الشوكة) أو (العظم الظهرى) .

ويتكون العمود الفقرى فى الإنسان من ٣٣ فقرة فى الجنين يندمج بعضها مع بعض ليصبح ٢٦ فقرة تفصل بينهما أقراص بينفقرية ، وبيانها كالتالى (شكل ٦) :

- سبع فقرات عنقية فى الرقبة .
- اثنتا عشرة فقرة صدرية .
- خمس فقرات قطنية أو بطنية.
- خمس فقرات عجزية أو مؤخرية تندمج مع بعضها مكونة فقرة عجزية كبيرة ثم عظم العجز .

ويلاحظ أن جميع الفقرات ترتبط بشدة ببعضها بواسطة روابط متينة ، كما يوجد رباط عضلى (الرباط القفوى) يربط الفقرات العنقية بمؤخرة الجمجمة .

كذلك تتمثل الفقرات مع بعضها بما يسمح بانحناء العمود الفقرى ، كما سيوضح ذلك فيما بعد .

ويلاحظ أيضا وجود ثقوب بينفقرية على الجانبين بين كل فقرتين متتاليتين يمتد خلالها ٣١ زوجا من الأعصاب الشوكية من الحبل الشوكى إلى أجزاء جسمية مختلفة .

البنيان العام للفقرات وتمايزها عن بعضها :

يلاحظ أن جميع الفقرات مبنية أساسا على نظام موحد ، وإن كان هذا لا يمنع من وجود بعض الاختلافات التفصيلية حسب موقع الفقرات والوظائف المنوطة بها .

ويشتمل هذا النمط النموذجى على الأجزاء التالية :

- جسم الفقرة ، جزء عظمى سميك فى الجزء البطنى أو القاعدة للفقرة .
- قوس عصبى ، يعلو جسم الفقرة ، ويسمى التجويف الموجود بينه وبين جسم الفقرة (القناة العصبية) التى يمتد خلالها الحبل الشوكى .
- الشوكة العصبية ، نتوء صغير فى منتصف السطح الخارجى للقوس العصبية .
- النتوءات المعضلة ، وهما نتوءان أو سطحان صغيران على السطح الأمامى ومثلهما على السطح الخلفى للقوس العصبية . وتعمل هذه النتوءات على تمفصل الفقرات المتتالية مع بعضها ، حيث يتمثل النتوءان الأماميان لإحدى الفقرات مع النتوءين الخلفيين للفقرة التى أمامها .
- الزوائد المستعرضية ، وهما زائدتان تمتدان على جانبى الفقرة عند اتصال جسم الفقرة بالقوس العصبية .

تميز الفقرات عن بعضها :

فيما يلى بعض الخصائص التى تميز فقرات كل منطقة فى العمود الفقرى عن مثيلتها فى المناطق الأخرى :

● الفقرة الأولى (الفهقة) ، لا يوجد بها جسم الفقرة القاعدى ، والزائدتان الجانبيتان عريضتان جناحيتى الشكل ، كما أن قناتها العصبية منقسمة إلى قسمين صغيرين بواسطة رباط عرضى متين ، حيث يستخدم الجزء العلوى لمرور الحبل الشوكى والسفلى لدخول زائدة سنية الشكل (نتوء السنة) ممتدة من الفقرة التالية لتتمفصل مع الفقرة الأولى فى مكان معين .

ومن الواضح أن الفقرة التالية ، وهى (المحورية) تتميز بصورة أساسية بهذه الزائدة السنية ، بجانب غياب الزوائد المستعرضة أما بقية الفقرات العنقية ، فإن ميزتها ، وهى ميزة موجودة أيضا فى الفقرتين الأولى والثانية – بوجود ثقب معين على كل جانب من جانبى كل فقرة يمتد فيها الشريان الفقرى على جانبى.هذه الفقرات فى حالة الحياة .

الفقرات الصدرية :

فإن لها شوكة عصبية طويلة ، كما توجد بها سطحيات صغيرة لتتمفصل الضلوع معها .

الفقرات البطنية أو القطنية :

أضخم الفقرات وتتميز بكبر زوائدها المختلفة .

الفقرات العجزية:

أو عظام العجز ، فهى تفتقر إلى الكثير من خصائص الفقرات فيما عدا وجود القناة العصبية التى يمتد فيها الحبل الشوكى .

القص والضلوع :

يوجد عظم القص على السطح البطنى للمنطقة الصدرية ويسمى الجزء العلوى منه بالترقوة .

أما الضلوع ، فيوجد منها ١٢ زوجا يتكون كل منـها مـن جـزء عظمـى وجـزء غضروفى أكثر لينا ، وهى ترتبط ببعضها بواسطة عضلات بينضلعية مرنة . وتكون الضلوع فى مجموعها ما يسمى (القفص الصدرى) أو الضلعى متقوس إلى أسفل فى اتجاه الفقرات ، وإلى أعلى فى اتجاه عظم القص .

وتتمفصل الأجزاء العظمية من الضلوع مع الفقرات الصدرية بينما ترتبط الأجزاء الغضروفية بعظم القص وذلك بالنسبة للضلوع السبعة الأولى. بينمـا ترتبـط الأجـزاء الغضروفية للضلعين الثامن والتاسع بالضلع السابع. وتكون بقية الضلـوع (٩ -١٢) حرة ليست متصلة بشىء من الأمام، ولذلك تسمى (الضلوع العائمة).

ويلاحظ أن القفص الصدرى فى مجموعه، والمتكـون مـن عظـم القـص والضلـوع والفقرات الصدرية، يعمل على حماية القلب والرئتين.

كما يلعب القفص الصدرى دورا هاما فى تنظيم العمليات التنفسية، فهو يسمح عن طريق انقباض وارتخاء العضلات بين الضلعية على تضييق وتوسيع التجويـف الصدرى. فعندما تنقبض هـذه العضـلات، فـإن ذلـك يعمـل علـى حركـة القفـص الصدرى إلى الأمام وإلى أعلى، فيتسع بذلك التجويـف الصـدرى، وتتمـدد الرئتـان وتمتلئان بالهواء وذلك أثناء الشهيق. وعلى العكس مـن ذلـك، فإنـه عنـد ارتخـاء تلـك العضـلات، يعـود القفـص الصـدرى إلى حالتـه الأولى متقوسـا إلى أسـفل وإلى الداخل، وبذلك يضيق التجويف الصدرى ضاغطا على الرئتين فيندفع منهما هواء الزفير إلى الخارج.

(ب) الجهاز الهيكلى الطرفى:

عظام الطرف الأمامى:

يمثل هذا التنظيم النموذج الرئيسى للطرف خماسى الأصابع للفقاريات بصـورة عامة فيما عدا بعض اختلافات معينة، خاصة فى الإنسـان بصـورة خاصـة وذلـك حتى عن بقية الرئيسيات وذلك بالنسبة لارتباطه بالقامـة المعتدلـة والمشـى علـى

الطرفين الخلفيين ولم يعد للطرفين الأماميين دخل فى المشى، إنما أصبحا يخدمان أغراضا أخرى بالغة التنوع.

كذلك يتميز الطرف الأمامى فى الإنسان بصورة خاصة بالمرونة الواضحة خاصة فيما يتعلق بالساعد والرسغ، وبذلك يمكن للزند أن يلتف حول الكعبرة بما يجعل راحة اليد أو الكف تستدير متجهة إلى أعلى أو أسفل.

وعلى وجه العموم، فإن الطرف الأمامى فى الإنسان يشتمل على الأجزاء التالية، بما فيها العظام المدعمة لها:

- العضد: ويدعم عظم الذراع أو العضد.
- الساعد: ويدعم عظم الزند أو عظم الكوع لوجود نتوء الكوع عند نهايته، وهو موجه إلى الخلف.
- اليد (شكل ٣٠): وتتكون بدورها من:
- الرسغ: ٨عظمات صغيرة مترتبة فى صف قريب وصف بعيد نحو الأصابع (٣+٥).
- راحة اليد: تتكون من (٥) عظام رفيعة (أمشاط اليد) مرتبة فى صف واحد، عظم مقابل كل خمسة أصابع مدعمة بسلاميات الأصابع، وصيغتها الإصبعية ٢: ٣: ٣: ٣: ٣ بدءا من الإصبع الأول أو الإبهام.

(شكل ٣٠)

الحزام الصدرى: (الكتف)

ويتكون من عظم الترقوة من الأمام وعظم اللوح (لوح الكتف) إلى الخلف وهو ليس حزاما كاملا وذلك لأن عظمى الترقوة يفصلهما عن بعضهما عظم القص. ويتصل عظم اللوح بجذع الجسم بواسطته عضلات معينة.

ويلاحظ أن عظام الترقوة رفيعة ومتقوسة إلى حد ما، كما يلاحظ أن هذا التركيب أكثر تميزا فى الإنسان عن بقية الثدييات بما يضفى شكلا مربعا مميزا للأكتاف.

ويظهر عظم اللوح عريضا مسطحا ويوجد عند نهايته الخارجية تجويف صغير (التجويف الأروحى) يتمفصل فيه رأس عظم العضد.

الطرف الخلفى: (الأرجل)

وهو يتكون بدوره من الأجزاء التالية موضحا بها العظام المدعمة لها:

- **الفخذ**: ويدعم عظم الفخذ.
- **الساق**: وهو مدعم بعظم القصبة من الأمام وتوجد الرسغ عند نهايته العلوية، وعظم الشظى وهو عظم رفيع للخلف.
- **القدم (شكل ٣١)**: ويتكون من:
- **رسغ القدم** تدعم (٧) رسغيات قدمية (٢ + ٥).
- **مشط القدم** وبه (٥) أمشاط قدمية رفيعة، عظمة مقابل كل إصبع.
- **أصابع القدم**: وهى خمسة أيضا مدعمة بسلاميات الأصابع والصيغة الإصبعية هى: ٢: ٣: ٣: ٣: ٣ بدءا من الإصبع الأكبر.

الحزام الحوضى:

وهو يتركب أيضا من جزء علوى عريضى هو عظم الحرقفة.

● عظم الورك من الخلف، وتجد عند حافته الخارجة تجويف سميى (الحق) يتمصل فيه رأس عظم الفخذ.

● العظم العانى أو العانة من الداخل وهو يتصل بالعظم المقابل له مكونا الإرتفاق العانى ويعمل هذا التركيب العريض محل توفير تجويف يشبه الفنجان يحمى الأحشاء الداخلية فى الجزء السفلى من البطن، وهذا الجزء فى الإناث أكثر عرضا ولكن أقل عمقا مما يجعلها تتحمل ثقل الجنين فى الرحم فى هذه المنطقة ويعمل الاندماج القوى للحزام الحوضى مع العجز على دفع الرجل أثناء حركتها.

(شكل ٣١)

مفصل القدم اليمنى فى الإنسان

أوجه التميز والتفرد البيولوجى والتركيبى للإنسان

إن من أوضح خصائص الإنسان التركيبية والتى تميزه تميزا تاما عن جميع الأنواع الحيوانية – بما فيها بقية الرئيسيات – قامته المعتدلة ﴿ **الذى خلقك فسواك فعدلك فى أى صورة ما شاء ركبك**﴾. كما يقول سبحانه وتعالى ﴿ **لقد خلقنا الإنسان فى أحسن تقويم**﴾.

ويرتبط بذلك أنماط وقفته وحركته المتميزة. وهنا تجدر الإشارة إلى بعض النقاط التركيبية أو الهيكلية الرئيسية التى تم إيرادها بصورة عامة فى الأجزاء السابقة والتى سيرت له هذه الخصائص الواضحة.

أولا: فيما يختص بالجمجمة، التى تستغل معظم الرأس، فإنه يوجد بها العديد من الخصائص التى تميزها عن مثيلتها فى الرئيسيات الأخرى بصورة خاصة. ويتمثل ذلك فى بعض النواحى الأساسية التالية:

(الجبهة فى جمجمة الإنسان عالية ومرتفعة عن الحاجبين ويرتبط ذلك بنمو الفص الجبهى للمخ (كما سوف يوضح فيما بعد). أما فى حالة النسانيس، فإن الجبهة هابطة ولا يتعدى ارتفاعها مستوى الحاجبين. هذا بجانب بعض تحورات أخرى فى عظام الجمجمة بما يتناسب مع كبر حجم المخ بصورة عامة قياسا بالأنواع الأخرى. هذا بالإضافة إلى اختزال الحاجبين وكبر حجم الأنف وبروزه.

كذلك أشار العالم البيولوجى الكبير ف.ز. يونج إلى النمو الواضح للعظم القذالى فى الجمجمة وأن ذلك يوفر الحماية الكافية للأعضاء الحسية بما فى ذلك الإبصار الحاد الذى يتميز به الإنسان. ويرى ذلك العالم أن هذه الخاصية بالإضافة إلى توفر التوازن بين الرأس والعمود الفقرى، من الأسباب الرئيسية التى ساعدت على بقاء الإنسان واستمراره فى تلك البيئات المختلفة وتواجد تلك الأنواع والأعداد الهائلة من البشر.

ومن هذه الخصائص أنها استدارة الجزء الأمامى من الفكين حيث يكون كل منهما على شكل حرف U ، والفك الأسفل أصغر حجما من الفك العلوى وأقل بروزا عن حالة الرئيسيات الأخرى. كذلك، فإن العضلات الفكية أضعف فى الإنسان عنها فى بقية الحيوانات.

الثقب العظيم:

للتذكرة فإنه الثقب الكبير فى الجمجمة الذى يخرج منه الجزء الأخير للمخ، وهو النخاع المستطيل. ويوجد على جانبى هذا الثقب بروزان كبيران يتمفصلان مع الفقرة الأولى للعمود الفقرى وهى التى تلى الجمجمة، مما يوفر اتزانا كاملا

للرأس مع العمود الفقرى أثناء الوقوف والمشى. وذلك بخلاف القردة العليا والتى منها النسانيس، حيث يقع هذا الثقب ويفصله فى مؤخرة الجمجمة، وهو الوضع العام لجميع الحيوانات التى تمشى على أربعة أطراف.

العمود الفقرى:

كذلك، فإن نمط القامة الإنسانية المعتدلة يرتبط ارتباطا وثيقا بالعديد من التميزات التخصصية فى العمود الفقرى، وما يرتبط به من عضلات حركية. فيشاهد فى هذه الحالة أنه بدلا من التقوس الصدرى الموجود فى الرئيسيات الأخرى فإنه فى الإنسان - يأخذ شكل حرف S ، محدب من الأمام عند المنطقة القطنية أو البطنية، وإلى الخلف فى المنطقة الصدرية ثم إلى الأمام مرة ثانية فى المنطقة العنقية. ويحدث هذا التقوس الصدرى فى الأجنة قبل ولادتها. أما التقوس العنقى فإنه يحدث عندما يبدأ الجنين فى رفع رأسه بعد ذلك. كما يحدث التقوس القطنى أو البطنى عندما يبدأ فى المشى فيما بعد. وهذا الوضع هو الذى يمنع سقوط الإنسان عندما يكون واقفا على رجليه على الأرض. وبذلك يكون للأرداف أو الإليتين وضع تركيبى خاص مميز فى الإنسان فى هذا السبيل وذلك للحفاظ على تلك التوازنات كما لا تفوت الإشارة هنا إلى أنماط تمفصل فقرات الإنسان مع بعضها بما يتواءم مع هذه القامة المعتدلة مع الإسهام فى الحفاظ على توازن الجسم فى الحالات المختلفة.

ومن المعروف أن أجسام الفقرات تتحمل معظم الثقل الذى يقع على الجسم، ولذلك فإنها تكون ضخمة نسبيا فى أحجامها وتصير قصيرة ومدببة كلما اتجهت إلى أعلى الجسم. كما توجد بين هذه الأجسام أقراص بينفقرية غضروفية تعمل كوسائد مرنة تساعد فى تلك الخصوصية.

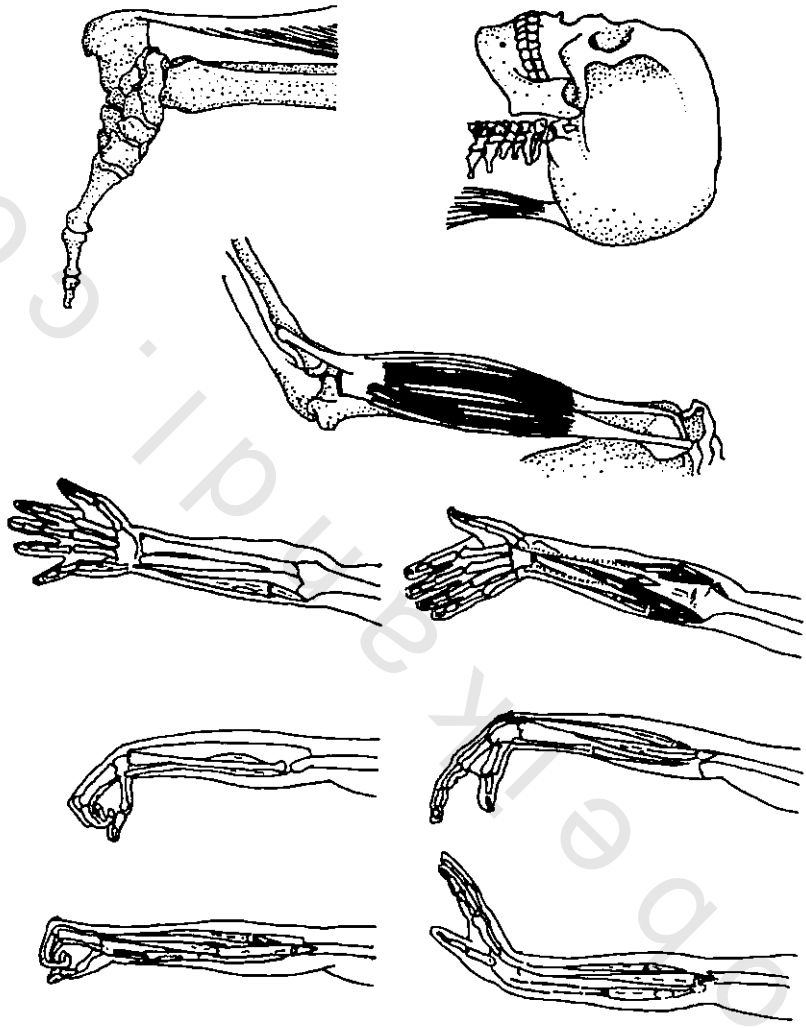
ولاشك أن اشتمال الجسم على رجلين فقط، يقف عليهما ويتحرك بهما، يلقى أعباء كبيرة على عضلات هذه الأرجل. ويتضح ذلك عند مقارنة الإنسان برباعيات الأرجل - بما فيها الرئيسيات - حيث يشاهد أن العضلات المقربة فى تلك الأنواع هى المسئولة عن الحركة بصورة أساسية حيث تعمل على دفع

الأرجل إلى الخلف عند مؤخرة الجسم، كما تعمل علـى استقامة الركبـة عندئـذ. أما فى الإنسان، فإن هذه الحركة تتم بصورة رئيسية بواسطة عضلات «سمانـة» الساق خاصة تلك المعروفة باسم (الساق البطنية) التى تمتد من عظم قصبـة الساق إلى كعب القدم وهى تعمل أساسا على ثنى الركبة (شكل ٣٢).

ويتأكد فى هذا المجال أيضا أن حفـظ تـوازن الـرأس مـع العمـود الفقـرى فـى الإنسان يتم أيضا عن طريق الرقبة، كما تعمل الضلوع الصدرية كدعامات فى هـذا السبيل بجـانب أنـه تتـدلى منـها الأحشـاء الداخليـة. وبالإضافـة إلى ذلـك، فـإن العضلات أو الروابط، أى الأحبال الوترية المختلفة التى تربـط العضـلات بالعظـام المقابلة لها تتحمل أيضا نوعا أخر من الضغوط بخلاف الحيوانات الأخرى.

ويختلف وضع الحزام الحوضى فى الإنسان عن بقية الرئيسيات حيـث يكـون ذلك الحزام أفقيا فيها. أما فى الإنسان، فإنه عمـودى ليتـوزع بذلـك الإجـهاد أو الثقل أو الضغط على مدى طوله.كذلك يلاحظ أن عظم الحرقفة (وهو العظم العلوى فى الحزام الحوضى) عريض جدا فى الإنسان مقارنة ببقية الرئيسـيات بمـا يوفـر سطحا عريضا لتثبيت العضلات المقربة للمؤخرة، وكذلك العضلات البطنيـة التـى تتصل بها والتى تعمل على حماية الأحشاء الداخلية.

وأيضا، فإنه فى مجال حفظ توازن الجسم علـى القدمـين فـى الإنسـان وجـود تحورات أو تجهيزات معينة حيث تعمل العضلات التـى تحيـط بمفـاصل العظـام فى مؤخرة الجسم على توفير هذا التـوازن، وذلـك بالتعـاون والتنسـيق مـع عظـام الحرقفة والورك فى الحزام الحوضى الذى تتصل به هذه العضلات والتى تشـتمل على عضلات مبعدة وعضلات مقربة. وهذا ما يساعد علـى رفـع الجسم إلى هيئـة القامة أو المعتدلة.



(شكل ٣٢)

عضلات الحركة فى الإنسان

وفيما يتعلق بالعضلات الهيكلية، التى لها دور رئيسى فى اعتدال قامة الإنسان وحفظ توازنه وأنماط حركته فإنها تتميز بقوتها، خاصة عضلات الطرفين الخلفيين مقارنة بجميع الرئيسيات الأخرى، وذلك لكى تعمل بكفاءة على تحريك تلك الأطراف والتى يقع عليها العبء الأكبر فى حركة تلك القامة الرأسية المعتدلة. وبذلك يمكن أن تتخذ شكل تقوسات أو انثناءات واضحة لكل من الفخذ والمؤخرة أو الإلية. وهى بذلك تختلف اختلافا بينا عن مثيلتها فى الرئيسيات الأخرى وفى كافة الحيوانات التى تمشى على أربع. وفى هذا المجال فإن العلماء المتخصصين – حتى من كان منهم معجبا بالداروينية أو متحمسا لها – لم يجدوا أى تفسير لهذا النمط من عضلات الإنسان وعدم وجود أية علاقة ملموسة بينها وبين عضلات الأنواع الأخرى من الحيوانات. وتردد هنا مقولة هامة للعالم البيولوجى الكبير (فاس) فى مؤلفه البيولوجى الموسع الذى صدر عام ١٩٦٤ مؤداها أن (أية محاولة لتتبع نشأة وتطور تلك الأجزاء فى الأنواع التى تعيش حاليا أسهل بكثير من محاولة تتبع ذلك فى الإنسان). ويضيف هذا العالم إضافة أخرى يقول بمقتضاها (ليس ذلك فقط، بل أن ظهور السلالة البشرية بأكملها أمر مازال غامضا وغير مفهوم حتى الآن) وهو هنا يتجنب ذكر الحقيقة الواقعية، وهى أن كل ذلك من صنع العلى القدير.

وفى هذا المجال أيضا، فإنه قد ورد فى الكثير من المراجع البيولوجية الموثوق بها أنه بتتبع مراحل ظهور الإنسان منذ بدايته – حسب دراساتهم وبحوثهم، أى منذ ما يقرب من ربع أو نصف المليون عام، كان على نفس هيئته تلك التى تشاهد حاليا، رأسه وقامته معتدلة وفكوكة كما نراها الآن. ولاشك أن ذلك كلام مؤكد حيث أنه من الواضح أن الإنسان – منذ نشأته – يستخدم طرفية السفليين (أرجله) لأنه من بدايته وهو يمشى على الأرض ﴿ **قل سيروا فى الأرض** ﴾ .

وعلى ذلك، فإن الذين يدعون أن الإنسان قد تطور من رباعيات الأرجل بتراكيبها وهياكلها أمر يدحضه ببساطة ما نراه فى موميات قدماء

المصريين – وهى محفوظة من بضعة من السنين لنفس قامتها المعتدلة كما يتواجد الإنسان حاليا.. ولم تظهر من بينها أنواع أظهرت أى ملمح من الملامح التى تشير إلى أنها متحولة من سابقتها من رئيسيات أخرى. ومازال – حتى الآن – القرد قردا والنسناس نسناسا والإنسان إنسانا.

الأطراف:

كذلك تضمنت القامة المعتدلة للإنسان امتلاكه لخصائص معينة فى أطرافه، منها أن عظم الفخذ مستقيم، ويحدث سطح التمفصل، الموجود عند نهايته، زاوية معينة مع عظم الساق بما يسمح بتحرك الركبتين معا فى أوضاع معينة يتخذها الجسم على الرغم من أن رأسى العظم الفخذى فيهما بعيدان عن بعضهما. كما أن كون الإصبع الأول فى القدم أطول الأصابع فيها، فإن ذلك يساعد على استقرار القدم على الأرض عند المشى. وفى هذا يختلف الإنسان تماما عن بقية الرئيسيات وجميع الحيوانات الأخرى.

وفيما يتعلق بأذرع الإنسان، فإنها تختلف أيضا عن تلك فى المجموعات الحيوانية سابقة الذكر، حيث أنها أقصر وعضلاتها أقل قوة وذلك بخلاف النسانيس مثلا حيث تكون الأذرع طويلة وعضلاتها قوية وذلك لأنها تساعد فى حمل أجسادها. كذلك أذرع الإنسان متحورة بطريقة معينة تمكنها من الإتيان بحركات معينة، حيث يمكن لليد أن تصل إلى معظم أجزاء الجسم وذلك نظرا لاتساع مدى الحركة عند الكتف، ويساعد على ذلك عظام الرسغ فى اليد.

ويلاحظ فى الإنسان أيضا أن الإصبع الأول (الإبهام) أكثر طولا فى الإنسان مقارنة بالرئيسيات الأخرى ويتم تحريكه بواسطة عضلات قوية معينة. والإنسان هو الوحيد. من بين جميع الرئيسيات الذى يمكنه أن يجعل هذا الإصبع فى مواجهة الأصابع الأخرى. ويتأتى ذلك عن طريق تواجد نمو معين فى العظم الأول فى الرسغ، وكذلك عظم راحة اليد الأول المقابل له. وبالإضافة إلى ذلك فإن اليد

فى الإنسان تتميز خاصة بإمداد عصبى غزير بما يعينها على أن تكون عنصرا فعالا فى الإمساك بالأشياء.

كذلك، فإن الإنسان قد اختص بمميزات معينة فى المخ تجلت بصورة معينة فى دقة صنعته وروعة إحكام تكوينه بما لا يتوافر فى غيره من جميع الكائنات الأخرى. بل إن الكثيرين من علماء البيولوجيا يرون أن سر بقاء الإنسان ونموه وتقدمه يرجع بصورة أساسية إلى تلك المميزات التى خصها به المولى عز وجل دون غيره من الخلائق. وقد أشار إلى ذلك وأكده العالم الكبير (شولتن) فيما يتعلق بدقة تكوين المخ فى الإنسان بما مكنه من استخدام الإيماءات والتعبيرات.

وقد سبقت الإشارة إلى الفارق الكبير بين السعة المخية أو حجم المخ فى الإنسان، حيث تكون فى الإنسان ثلاثة أمثال أو أحيانا أكثر من ذلك مقارنة بالرئيسيات التى ذكر منها الشمبانزى والغوريللا والأورانجوتان.

وقد يقول البعض إن هناك تشابها فى التنظيم المخى العام بين الإنسان وتلك الرئيسيات سابقة الذكر، إلا أنه يتأكد هنا على الرغم من ذلك النمط العام، إلا أن المخ فى الإنسان قد تفرد بنواح خاصة، فبالإضافة إلى كبر حجمه فإن الفصوص الصدغية والفصوص الجبهية فى مقدم المخ كذلك أكبر حكما وأعلى تركيبا فى مخ الإنسان عن غيره من تلك الرئيسيات. والمعروف أن الفصوص الصدغية تختص بالإبصار، وهناك ارتباط شديد بينها وبين الرؤية التى تمكن الإنسان من المعيشة فى البيئات المختلفة، ولذلك فإنه يتواجد ويتكاثر فيها جميعا، كما أنها توفر الحياة الاجتماعية التى تساعد على استمرارية الإنسان بهذه التجمعات الهائلة.

أما الفصوص الجبهية، فإنها تختص بحفظ التوازن فى نواح كثيرة منها إحكام الاتزان بين الحذر والاندفاع والحرص والانطلاق فى الحركة فى المواقف المختلفة.

وبجانب ذلك، فإن أحاكم تكوين المخيخ عنصر أساسى فى حفظ توازن الجسم فى وقفته ومشيته على قدميه.

وفى هذا المجال يؤكد أهل الاختصاص أن مخ الإنسان بما تفرد به من مراكز بصرية وسمعية وإدراكية واسعة، لا تتوفر لغيره من الرئيسيات الأخرى وغيرها، هى التى يسرت له عمق الإدراك وسعة الخيال والقدرة على تخزين المعلومات واستعادتها والابتكار والإبداع وتذوق الأشياء والإحساس بها. ولعل المدخل إلى كل ذلك هو ما وهبه له الله سبحانه وتعالى من القدرة الكلامية واستعمال اللغة الرمزية، وذلك منذ بدء خلقه وتواجده نسلا عن أبى البشر جميعا (آدم) عليه السلام. وهنا نسمع قول المولى عز وجل ﴿ **وعلم آدم الأسماء.. ..** ﴾.

كما يقول سبحانه أيضا ﴿ **قال يا آدم أنبئهم بأسمائهم** ﴾ فالكلام هو الذى يسر للإنسان سبل الاتصال والتخاطب والتفاهم وأوجدت له تلك الأنماط الاجتماعية الواسعة. والجدير بالذكر هنا أن هذه القدرة الكلامية أو هذا المجهود الكلامى يعتمد بالإضافة إلى خصائص مخية معينة على خصائص أو ملامح أخرى معقدة فى الحنجرة واللسان والفم والجهاز السمعى. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العضلات الوجهية أكثر تميزا فى الإنسان عنها فى النسانيس خاصة فيما حول الفم والعينين.

العلاقة بين المخ وطول العمر فى الإنسان

من المعروف أن الإنسان أطول الرئيسيات عمرا، وعلى ذلك فهو منفرد فى هذه الناحية، وترى جمهرة من العلماء أن الذى يسر له ذلك امتلاكه لذلك المخ المتطور، محكم التكوين والذى يعتبر وحيدا فى ذاته، والذى من أخص خصائصه – كما توضح سابقا – تميز الفصوص الصدغية(التى تتحكم فى الكلام بصورة رئيسية) والفصوص الجبهية (التى تتحكم فى التفكير والانفعال) وهذا ما أسبغ على الإنسان أيضا – كما يرى العلماء – القدرة على تجاوز حدود الحاضر إلى

التفكير فى آفاق المستقبل. هذا، وإن كان لبعض الرئيسيات، ومنها النسانيس – القدرة على التفكير فى الحاضر وتذكر الماضى إلى حد ما، إلا أنه ليست لها القدرة مطلقا على التفكير فى المستقبل.

أضف إلى ذلك قدرة الإنسان التى امتلكها على صنع الأدوات والمعدات وكيفية استخدامها، بل العمل على تطويرها وتحسينها.

على أن الأهم من ذلك كله – كما أسلفنا – الكلام واستخدام اللغة فى التخاطب والتفاهم، حتى أن هناك اتفاقا تاما بين العلماء، أنه لكى يطلق على كائن ما لفظ (إنسان) لابد أن يكون حائزا لكل تلك المقومات.

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه لا يعتد بالأصوات التى تصدرها الرئيسيات والحيوانات الأخرى، فإنها – فى غالبيتها العظمى – همهمات وصياح وزعيق وعويل ليست لها دلائل فى تبادل المعرفة.

أضف إلى ذلك أن الإنسان هو الوحيد الذى يمتلك القدرة على الإحساس بالنواحى العاطفية خاصة فيما يتعلق بالجمال والقبح والضحك والبكاء وغيرها.

تفسير العلماء لهذه الملكات البشرية:

بجانب التميزات التى اختص بها المولى سبحانه وتعالى المخ فى الإنسان والتى سيرت له امتلاك العديد من هذه الخصائص المتفردة، فإنهم يرون – نتيجة العديد من دراساتهم وبحوثهم أن اكتسابهم لها يرتبط أيضا بطول مرحلة الطفولة والنضج فى الإنسان، وهما أساس تلك الثقافة الإنسانية وما يكتسبه من معرفة واعية عن طريق التصاقه وقربه من الأبوين أو أحدهما أثناء تلك المراحل، فالتعليم والتدريب والتقليد تؤدى إلى تراكم المعرفة وغرس التقاليد وأفعالها وتوارثها وتوريثها بعد ذلك. وبنفس العبارات تقريبا يعلن العالم (فايس) أن «استطالة فترة النمو فى الإنسان بعد الولادة حتى التوصل إلى مرحلة النضج والبلوغ، وكذلك طول فترة الشباب وعنفوانه لها التأثير الواضح على تفرد الإنسان بالكثير من السلوكيات التى تميزه بوضوح عن بقية الرئيسيات وغيرها من الحيوانات، ويقارن ذلك

ببعض الأنواع مثل الشمبانزى الذى يصل إلى مرحلة البلوغ عند عمر خمسة أو ستة أعوام ويشيخ تمامًا عندما يكون عمره ثلاثين عامًا تقريبًا حينما يكون الإنسان فى مقتبل عمره وزهرة شبابه واكتمال صحته وعافيته. وبذلك يتوفر للإنسان الوقت الكامل والفرصة الكافية للتعلم والتفكير واستكمال ملكاته العقلية وجودة الإفادة منها، ونقلها - كما ذكر - إلى الأجيال المتعاقبة، والوسيلة الأساسية لذلك، كما تكرر سابقا، القدرة الكلامية التى حباه المولى بها، ويشير العلماء فى هذا المجال إلى أن الإنسان قد عرف دفن الموتى وأرجأ ذلك إلى وجود تقاليد موروثة، وأضاف البعض أنها غالبا ما تكون تقاليد دينية، ونحن نضيف أن المولى عز وجل هو الذى أرشد الإنسان إلى ذلك نتيجة درس لقنه إياه عن طريق أحد الطيور، وهو (الغراب) على وجه التحديد. وقد ورد فى هذا السبيل قول المولى عز وجل ﴿ **فبعث الله غرابا يبحث فى الأرض ليريه كيف يوارى سوءة أخيه** ﴾ .

على أنه يدرك أيضا أن لبقية الرئيسيات القدرة على الإتيان بأفعال معينة قد يكون للمخ أثر فيها. إلا أنه يتعين القول إن ذلك لا يعدو أن يكون لونا من التقليد والمحاكاة، كما يحاكى الطفل الصغير بعض حركات الكبار دون وعى بها أو فهم لها، وهى لم تصل بأى حال من الأحوال إلى مستوى الخيال والابتكار.

وهنا ننقل عن العالم الكبير الأستاذ الدكتور / فوزى جاب الله أستاذ الأنثروبولوجيا المعروف فى مؤلفه (التطور من منظور إسلامى) معلومة هامة أمكنه الحصول عليها مؤداها أن أقصى ما يمكن لنوع النسانيس، وهو الشمبانزى - على وجه التحديد أن يدركه عند اكتمال نموه.