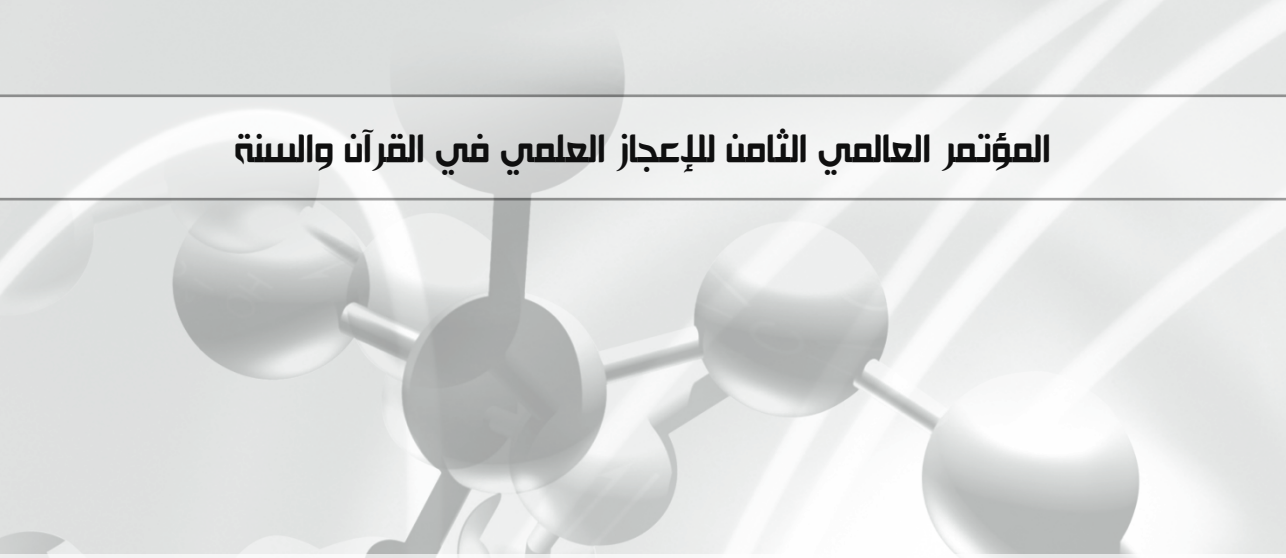


الإعجاز العلمي في قول الله تعالى
(فكسونا العظام لحماً)

د. محمد الديب
رئيس قسم العظام
بمستشفى د. عبد الرحمن طه بخش
(الجزيرة)

د. وائل الشيمي
أستاذ مشارك بكلية ابن سينا
الأهلية للعلوم الطبية بجدة

www.almoslih.net

مقدمة

إن معجزة القرآن الكريم المستمرة إلى يوم القيامة تتجلى في أمور كثيرة، منها الإعجاز في نظمه وبلاغته والإعجاز في قصصه وأخباره والإعجاز في شرائعه وأحكامه وغير ذلك كثير. ومن الإعجاز أيضا ما انطوى عليه القرآن الكريم من الإخبار بالغيبيات و ما أشار إليه من حقائق مبثوثة في أرجاء الكون الفسيح بل و في أنفسنا نحن حيث قال تعالى : " وَفِي الأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ * وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلا تُبْصِرُونَ " الذاريات (٢٠-٢١).

ومن الآيات المبينات التي تبهر الألباب قول الله تعالى : " وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سلاَلَة مِنْ طِين * ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَار مَكِين * ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ الله أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ * ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمَيِّتُونَ * ثُمَّ إِنَّكُمْ يَوْمَ الْقِيَامَةِ تُبْعَثُونَ" المؤمنون (١٢-١٦)

ونتأمل في هذا البحث بحول الله تعالى في طور واحد من أطوار خلق الجنين المذكورة في الآية السابقة ألا وهو طور كساء العظام باللحم.

يتميز هذا الطور بانتشار العضلات حول العظام و إحاطتها بها كما يحيط الكساء بلابسه. فإذا تم كساء العظام باللحم تبدأ الصورة الآدمية بالاعتدال حيث ترتبط أجزاء الجسم بعلاقات أكثر تناسقا. و عند تمام تكوين العضلات يمكن أن يبدأ الجنين بالتحرك، كما يظهر أثر كساء العظام باللحم على الشكل الخارجي و بالتالي تتمايز هذه المرحلة عما قبلها في الشكل الخارجي و الداخلي معا.

الجزء الأول النص الشرعي ودلالته :

النص الشرعي " فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْما " المؤمنون (١٤)

أقوال علماء اللغة العربية :

المعاني اللغوية كما في معجم لسان العرب و في مختار الصحاح:

الكساء:الكسوة: اللباس، و يقال كسوت فلانا إي ألبسته ثوبا أو ثيابا فاكتسى و يقال:اكتست الأرض بالنبات إذا تغطت. العظم: عظم الشيء أي كبر فهو عظيم و عظمه إي فخمه و العظمة الكبرياء و العظم هو واحد العظام. لحم: هو اللحم المعروف و اللحمة أي القرابة و لحمة الثوب تضم و تفتح و الملحمة الوقعة العظيمة و الملحم جنس من الثياب و لاحم الشيء بالشيء ألصقه به و لحم الشيء لبه.

أقوال المفسرين في الكتب الدينية والعلمية :

جاء في تفسير السعدي: أي جعلنا اللحم كسوة للعظام، كما جعلنا العظام عمادا للحم. و جاء في تفسير البغوي: "فَكَسَوْنَا " أي ألبسنا و في تفسير الطبري: إي فألبسنا العظام لحما و في تفسير ابن كثير إي جعلنا على ذلك ما يستره و يشده و يقويه، وأن اللحم يعتبر، من العظام، بمقام الثوب فهو يستر العظام و يشدها و يقويها كما أن العظام تعد عمادا للحم يرتكز عليها و يلتحم بها و كلها معان إعجازية لم يدر بها علماء الطب الحديث إلا من زمن قريب.

ويقول الدكتور سعيد بن منصور موفيه في كتابه الأجنة والاستنساخ البشري إشراف الدكتور عبد المجيد الزنداني أن اللحم ساتر لتلك العظام وأنه مع ما يؤديه من وظائف يجمل ويحسن صورة الإنسان ويقول الأستاذ يوسف الحاج في موسوعة الإعجاز العلمي للقرآن والسنة أن طور انتشار العضلات حول العظام وإحاطتها كما يحيط الكساء بلابسه .

ويمكن أن نستنتج من أقوال المفسرين للنص القرآن الإشارات الآتية :

١- أن النص القرآني جاء بإشارة إلى التتابع السريع بين مرحلة العظام و مرحلة الكسوة و ذلك بوجود حرف الفاء في كلمة " فَكَسَوْنَا " مشيرا إلى السرعة و الترتيب.

٢- أن اللحم يعلو العظام.

٣- أن اللحم يتخلق بعد تخلق العظام.

٤- أن اللحم يكسو العظام بمقدار و حجم و هيئة محكمة من الله القدير و يفهم هذا المعنى من التعبير بلفظ يحمل معنى الكسوة و معلوم أن الكسوة تناسب لابسها من حيث الحجم و الهيئة فما بالك إذا كانت من صنع الله الذي أتقن كل شيء.

٥- أن الكسوة تحتمل معنى التعددية و الترتيب الدقيق في طبقات العضلات و مثال ذلك واضح في حياتنا حيث نكتسي بأكثر من طبقة من الملابس كل طبقة تناسب مكانها فتختلف الكسوة الخارجية عن الداخلية و قد تزيد الطبقات في الشتاء عنها في الصيف فكم كان ذلك المعنى مناسبا للإشارة لطبقات العضلات التي تكسو العظمة الواحدة و دقة ترتيبها.

٦- أن لفظ الكسوة يشير أيضا إلى التنوع و التشكل في العضلات كل حسب وظيفته في موقعه التشريحي كما تتنوع الثياب حسب موقعها و وظيفتها

٧- و تشير الآية أيضا إلى الاتصال الدقيق بين الكسوة و العظام حتى أنه لا يفصل بين كلمة " الْعِظَامَ " وكلمة " لَحْمًا " في الآية الكريمة فاصل. و في واقعنا لا تعد الكسوة كسوة إلا إذا ارتبطت بالمكسو، فما قيمة الثياب إذا كانت سهلة الانفصال عن الجسم؟ و منها يفهم حتمية الارتباط الوثيق بين اللحم و العظم من الآية الكريمة.

الجزء الثاني : التحقيق العلمي

سنتناول في هذا الجانب النقاط التالية:

أولا: الإثبات العلمي أن العظام تتخلق قبل العضلات .

ثانيا: التركيب التشريحي لكسوة العظام

ثالثا: التركيب النسيجي لكسوة العظام

رابعا: فسيولوجيا الانقباض ووظيفة العضلات وعلاقتها بالعظام

خامساً: أهمية كسوة العظام باللحم ووظائفها داخل الرحم.

سادساً: دور كسوة العضلات لتقوية العظام .

سابعا: دور كسوة العضلات حول العمود الفقري

ثامنا:دور كسوة العظام في الميكانيكا الحيوية للمفاصل والعظام Biomechanics

تاسعاً: دور كسوة العضلات لعظام الوجه في التعبيرات الوجهية.

أولاً: الإثبات العلمي أن العظام تتخلق قبل العضلات

اللحم ينشأ من القسم الأعلى للكتل البدنية بينما ينشأ العظم من القسمين البطني والأوسط(القسم الأسفل للكتل البدنية) .

الكتل البدنية تنقسم إلى قسمين:

١-خلفي وحشي Dorsolateral ويتكون منها العضلات والأدمة.

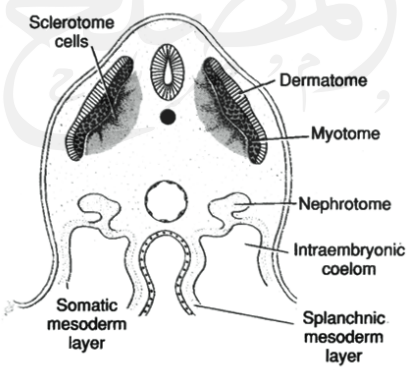
٢-أمامي أنسي Ventromedial وتتكثف خلايا هذا القطاع مكونة القطاع الهيكلي Sclerotome ، ويجعل الله لخلايا هذا القطاع قدرة على التشكيل فيحولها من خلايا رخوة هي خلايا الكتلة البدنية إلى خلايا كثيفة هي خلايا الغضاريف Chondroblasts وخلايا العظام Osteoblasts التي تكون الغضاريف والعظام ..

ففي مرحلة المضغة (الطبقة النسيجية الوسطى التي تلامس الميزاب العصبي (Paraxial mesoderm) تتمايز، وتجتمع تباعاً ضمن (كتل بدنية Somites) ابتداءً من اليوم العشرين. هذه الكتل عبارة عن نسيج رخو يسمى: (النسيج الميزانكيمي Mesenchyme) ومن ثم يتفكك تدريجياً (القسمان البطني والأوسط لتلك

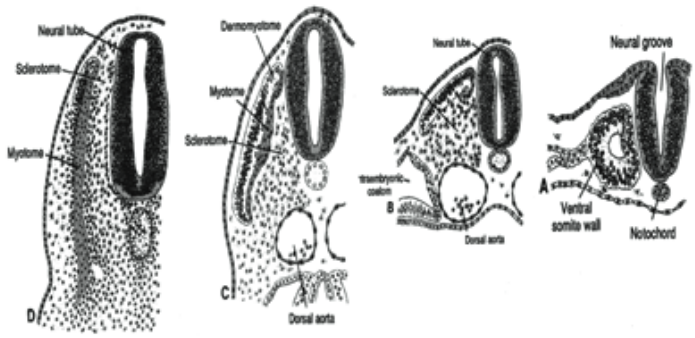
الكتل (Ventral & Medial Walls) ، وتصبح خلاياهما (متعددة الأشكال Polymorphous) ، ويغيران أمكنتهما في بداية الأسبوع الخامس، ويطوقان (الحبل الظهري Notochord و (الميزاب العصبي (Neural Groove ، ويشار عندئذ إلى تلك الأقسام بما يسمى : (القسم الهيكلي الصلب Sclerotome).

ويتكثف النسيج الميزانكيمي خلال الأسبوع الخامس مسجلاً مواقع العظيم الأولى، وتصبح خلاياه مدورة ، وتنشأ فيها مراكز تغضرف Chondrification Centers ، ومن ثم تفرز تلك المراكز حولها منبتاً عضوياً في الأسبوع السادس، فيتخلق تدريجياً أنموذج غضروفي لعظام العامود الفقري.

فور تفكك القسمين البطني والأوسط للكتل البدنية ينشأ من القسم المتبقي للكتل البدنية، أي من القسم (الظهري الجانبي Dorsolateral للخلايا الميزانكيمية ، طبقة جديدة من الخلايا تتميز بنوى سوداء وبلون شاحب، تلك الخلايا تؤلف ما يسمى (بالقسم الهيكلي العضلي Myotome) ، فمن هذه الخلايا ستنشأ غالبية عضلات الجسم، وعضلات الرأس ما عدا عضلات قزحية العين IRIS . ويتضح مما سبق أن اللحم ينشأ من القسم الأعلى للكتل البدنية، بينما ينشأ العظم من القسمين البطني والأوسط – أي من القسم الأسفل – للكتل البدنية ، وهكذا نلاحظ أن البند الأول للإعجاز العلمي قد تحقق في الآية الكريمة : (فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْماً) . المؤمنون (١٤)



شكل رقم (١) مقطعاً لجنين يظهر فيه الفليقات Somites على جانبي المكان الذي سيتخلق منه العظام والعضل والجلد



شكل رقم (٢) الفليقات إلى خلايا عظمية ولحمية وجلدية و مراحل هجرة تلك الخلايا

مراحل تكوين العمود الفقري:

يتكون العمود الفقري، بل كل فقرة منه، في ثلاث مراحل:

١-المرحلة الغشائية: حيث تحيط خلايا الميزودرم من الكتلة البدنية بالأنبوبة العصبية والحبل الظهري Notochord ، وهي الجزء الأنسي الأمامي Ventromedial من الكتلة البدنية Somite ، وسرعان ما تعرف باسم المقطع الهيكلي Sclerotome.

ويظهر ذلك في الأسبوع الخامس ، ويكون عدد هذه القطع كما يلي: الأربع القطع الأولى تكون الجزء القاعدي المؤخري من الجمجمة.

٨ فقرات عنقية - ١٢ صدرية - ٥ قطنية - ٥ عجزية

٨-١٠ عصعصية ، تندثر أغلبها ويبقى منها ثلاث فقط.

٢-المرحلة الغضروفية: تظهر في المقاطع الهيكلية Sclerotmoes ثلاثة أزواج من المراكز الغضروفية في كل فقرة (ثلاثة على اليمين وثلاثة على اليسار) وذلك في الأسبوع السادس وهي كالتالي:

(١) مركز غضروفي للقوس الفقري (من كل جهة) Vertebeal Arch

(٢) مركز للنتوء المستعرض Transverse Process

(٣) مركز لكل نصف من جسم الفقرة Body of Vertebra

ويمتد هذان المركزان مكونان مركزاً واحداً.

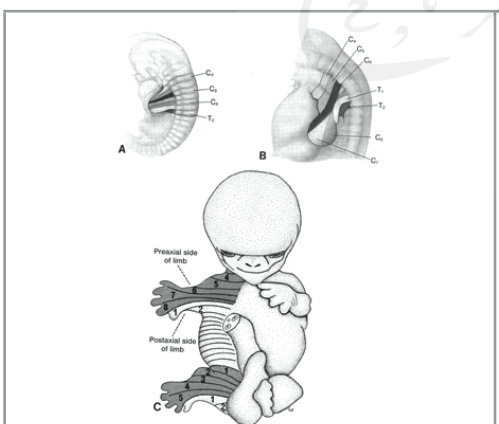
٣-المرحلة العظمية: في الأسبوع السابع يظهر مركزان للتمعظم في جسم الفقرة سرعان ما يتحدا ليكونا مركزاً واحداً للتمعظم في جسم الفقرة سرعان ما يتحدا ليكونا مركزاً واحداً للتمعظم Center of Ossification ، وفي الأسبوع الثامن يظهر مركز للتمعظم على ناحية من القوس الفقري.

وباتصال هذه القطع من الجهتين واتصالهما بالقطع التي أسفل منها، ويبدأ تكوين جسم الفقرة .. وسرعان ما ينتشر التغضرف في هذا الجسم.

ونتيجة لتكون جسم الفقرة من قطعتين هيكليتين متجاورتين Sclerotomes فإن ذلك الالتحام يؤدي إلى تحرك القطع العضلية Myotomes لتغطيتها مصداقاً لقوله تعالى : " فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا "

تكون الأطراف:

تظهر براعم الأطراف في بداية الأسبوع الخامس، ويسبق الطرف العلوي الطرف السفلي ببضعة أيام.. ويحتوي البرعم الطرفي في أول الأمر على خلايا غير متميزة من النسيج المتوسط Mesenchymal Cells آتية من ميزودرم الكتل البدنية ، ويغطيها غطاء من خلايا الاكتودرم، وفي الأسبوع السادس تتكثف الخلايا الميزانكيمية وتتحول إلى خلايا غضروفية.



شكل رقم (٣)
تشير الصورة إلى توزيع الأعصاب الجلدية في جسم الإنسان البالغ إلى التجزؤ العضلي الذي ينمو وعند نهاية الأسبوع الخامس وبداية الأسبوع السادس من النمو

وتبدأ هذه الخلايا الغضروفية بإفراز النسيج الغضروفي مكونة بذلك عظام الأطراف : العضد والزند والكعبرة في الطرف العلوي وعظمة الفخذ وقصبة الساق والشظية في الطرف السفلي.. كما تتكون كذلك رسغ اليد والقدم وسلاميات أصابع اليد والقدم.

وفي الأسبوع السادس تكون هذه الهياكل الغضروفية لعظام الأطراف العلوية والسفلية قد ظهرت بوضوح، وإن كان الطرف العلوي يسبق السفلي ببضعة أيام.

" وأول علامة على وجود عضلات الأطراف تظهر في الأسبوع السابع نتيجة لتكثف خلايا غير متمايزة Mesennchymal Cells آتية من ميزودرم الكتل البدنية، ويغطيها غطاء من خلايا الأكتودرم ، وفي الأسبوع السادس تتكثف الخلايا الميزانكيمية وتتحول إلى خلايا غضروفية.

وتبدأ هذه الخلايا الغضروفية بإفراز النسيج الغضروفي مكونة بذلك عظام الأطراف: العضد والزند والكعبرة في الطرف العلوي وعظمة الفخذ وقصبة الساق والشظية في الطرف السفلي... كما تتكون كذلك رسغ اليد والقدم وسلاميات أصابع اليد والقدم.

وفي الأسبوع السادس تكون هذه الهياكل الغضروفية لعظام الأطراف العلوية والسفلية قد ظهرت بوضوح ، وإن كان الطرف العلوي يسبق السفلي ببضعة أيام.

" وأول علامة على وجود عضلات الأطراف تظهر في الأسبوع السابع نتيجة لتكثف خلايا غير متمايزة Mesenchymal Cells في قاعدة برعم الطرف العلوي أو السفلي ، وفي الجنين الإنساني فإن مصدر هذه الخلايا هو الخلايا المتوسطة (الميزودرمية) الآتية من الكتل البدنية التي تهاجر من تلك الكتل البدنية إلى براعم الأطراف . وهذا مما يثبت أن العظم يسبق تكون العضلات ثم تكسو العضلات العظام. (د. محمد الباز، خلق الإنسان بين الطب والقرآن)

إثبات دراسات علوم التشريح والأنسجة واستخدام الميكروسكوب الضوئي والالكتروني:

لقد تم دراسة عملية تكون العضلات على مستوى الخلايا دراسة جيدة خلال العقود القليلة الماضية . واتضح من ذلك أن الخلايا الابتدائية للخلايا العضلية تندمج معاً وتكوّن مركبات متعددة النويات تتخذ شكل أنابيب عضلية (Myotubes) .

ويستمر النمو باندماج كل من الخلايا العضلية والأنابيب العضلية، ويحدث بعد الاندماج مباشرة أو خلاله تأليف وتنظيم بشكل تدريجي ، للخيوط العضلية Myofilaments (الأكتين، الميوسين وغيرها من البروتينات العضلية) في هذه الخلايا أو (الألياف) العضلية.

ويظهر ترتيب الألياف العضلية غير منتظم في البداية ، ولكنها تدريجياً تنتظم في حزم من الألياف العضلية التي يتصف بها التنظيم النسيجي لعضلات الهيكل العظمي، ثم تتصل هذه الخلايا العضلية بغشاء العظام التي تكونت في هذا الموضع مكونة حول هذه العظام النسيج العضلي الذي يكسو تلك العظام . مع نهاية الأسبوع السابع وخلال الأسبوع الثامن، ويمكن ملاحظة تميز واضح لعضلات الجذع والأطراف والرأس، وقد بدت بصورة جلية في هذه الفترة وبهذا يصبح الجنين قادراً على إحداث بعض الحركات.

ويتم اتصال الألياف العضلية بالعظام بواسطة أوتار عن طريق تشابك النهايات القصوى للخلايا العضلية بحزم النسيج الضام للوتر المتكون. وهذا النسيج الكثيف يتصل بقوة بالقشرة الخارجية المحيطة بالخلايا العضلية. كما يتصل كذلك بغشاء العظام الذي سبق تكوينه.

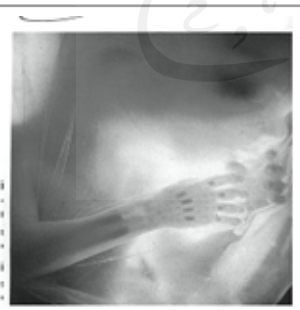
ومع نمو العظام فقد تنطمر حزم النسيج الضام داخل العظام على شكل ألياف: شاربي Sharpey fibars

ويلاحظ أن تحلل الخلايا العضلية، وحلول عناصر النسيج الضام مكانها يمكن أن يقدم لنا تصوراً عن كيفية تكون الأوتار والصفاقات.

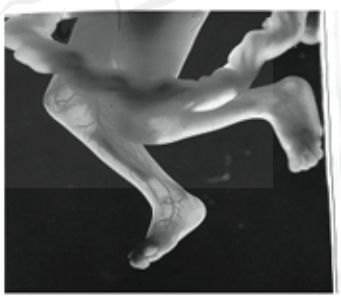
ان هذا الترتيب التسلسلي للدراسة الميكروسكوبية الضوئية والإلكترونية للخلايا لتكوين ألياف العضلات والأوتار واتصالها بالنسيج الضام داخل العظام إنما يتمشى مع علم الحياة النمائية الذي يهتم بدراسة تسلسل عمليات النمو التي تحدث في تكوين العظام والعضلات .

التصوير الطبي:

منذ عشر سنوات، صوّر العالم الأسوجي (لينارد نلسون Lennard Nilsson) مختلف مراحل تخلق الإنسان، منذ بدء الحمل وحتى الولادة ، ونال على عمله المتقن جائزة نوبل للتصوير الطبي. فقد استطاع هذا المصور العالم أن يلتقط صوراً رائعة للجنين في طور النطفة والمضغة والعلقة، وطور تكون العظام الذي يسبق بأسبوع فقط طور اكتساء العظام باللحم.



شكل رقم (5)
العظام في يد وذراع جنين بلغ من العمر 12 أسبوع بالتصوير الطبي



شكل رقم (4)
جنين في الشهر الرابع يرى العظم في أسفل الساق وبقية الهيكل العظمي غضروفاً

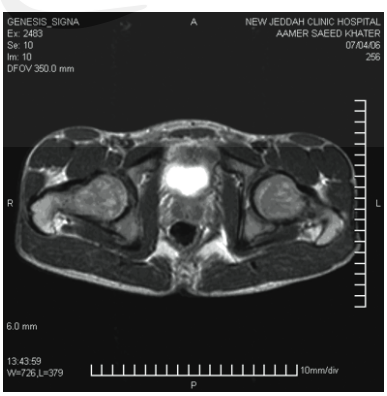
بداية التعظيم التي تحدث في عظمة الترقوة:

يتكون النسيج الغضروفي قبل العظمي .. ويظهر النسيج الغضروفي في الكتل البدنية في الأسبوع الخامس ... وذلك بأن تفرز الخلايا الغضروفية مادة سميكة نسبياً تتخلل الخلايا الغضروفية. والنسيج الغضروفي يسبق النسيج العظمي في تكوين أغلب العظام... وتسمى العظام التي تسبق بالغضاريف "العظام الغضروفية" .. أما تلك التي تنمو مباشرة عن الأغشية فتعرف بالعظام الغشائية Membranous Bones وعظام الجمجمة ما عدا قاع الجمجمة مكونة من عظام غشائية، وأما بقية عظام الجسم فهي مكونة من عظام غضروفية.

بداية التعظيم تحدث في عظمة الترقوة وهي أول عظمة تتكون داخل الجسم وهذا يحدث قبل انتشار العضلات حول العظام ويكون هذا في الأسبوع الخامس من حياة الجنين وهذا ما ذكر في كتاب الإعجاز الطبي بين القرآن والسنة للأستاذ محمد داود الجزائري.

ثانياً: العضلات من الناحية التشريحية:

هنالك أكثر من ٦٠٠ عضلة هيكلية في الجسم البشري تؤلف نصف وزنه تقريباً. وتوفر هذه العضلات، بترابطها مع عظام الهيكلية، القوى الحيوية التي تمكن الجسم من التحرك. تتصل العضلة الهيكلية عادة بأحد طرفي عظم، وتمتد عبر مفصل، ثم تستدق لتتصل بعظم آخر. وعندما تتقبض العضلة تحرك أحد العظمين فيما يبقى العظم الآخر مستقراً نسبياً. وتدعى نقطة اتصال العضلة بالعظم الأكثر استقراراً أصلها، كما تُدعى نقطة الاتصال بالعظم الأكثر تحركاً مغرزها – علماً أن للكثير من العضلات أكثر من نقطة أصل ومغرز واحدة.



شكل رقم (٦) أشعة بالرنين المغناطيسي لكسوة طبقات العضلات حول مفصل الفخذين والعمود الفقري

(أ) العضلات السطحية والغائرة التي تكسو العظام:

تتراكب طبقات العضلات الهيكلية بعضها فوق بعض في أنماط معقدة. وتوصف العضلات المتواجدة تحت الجلد ودهنه بالمعقدة. وتوصف العضلات المتواجدة تحت الجلد ودهنية التحتي مباشرة بالسطحية (بيناها في يسار الرسم) وتوصف العضلات تحت بالغائرة أو العميقة وهذا الترتيب الدقيق لطبقات العضلات حول العظام وضع بنظام دقيق حيث تقوم كل طبقة مؤلفة من مجموعة من العضلات بالوظيفة الموكلة لها وإذا اختل جزء من هذه الطبقات أو مجموعة من هذه الطبقات اختل وظيفة المفصل التي تحيط به هذه العضلات وأن هذه العضلات في مجملها في تناسق مبدع لإتمام وظائفها الحيوية لحياة الإنسان اليومية وصدق قول الله تعالى في سورة التين (لَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ) (سورة التين ، آية٤).

يختلف المظهر الخارجي للعضلات كثيراً – من العضلات المثلثية الضخمة في أعلى الظهر إلى العضلات الحبلية النحيلة في اليد الصغيرة الرشيقة ، ويحدد شكل العضلة القوة التي تنقبض بها، ويؤثر بالتالي في نوعية وظيفتها. إن العضلات الأشد قوة هي تلك التي تمتد على طول العمود الفقري ، وهي تحفظ وضعة الجسم وتوفر القوة اللازمة للرفع والدفع. أما أصغر العضلات فهي العضلة الركابية داخل الأذن.

توفر عضلات الرقبة وأعلى الظهر قوة واستقراراً ، فيما تتيح مدى واسعاً من الحركات المعقدة. فعضلات الرقبة تدعم الرأس وتبقيه منتصباً، وتساعد عضلات أعلى الظهر، التي تتصل بلوح الكتف الجناحي الشكل ، في اتزان واستقرار الكتف، أكثر مفاصل الجسم تحركية.

(ب) أشكال العضلات:

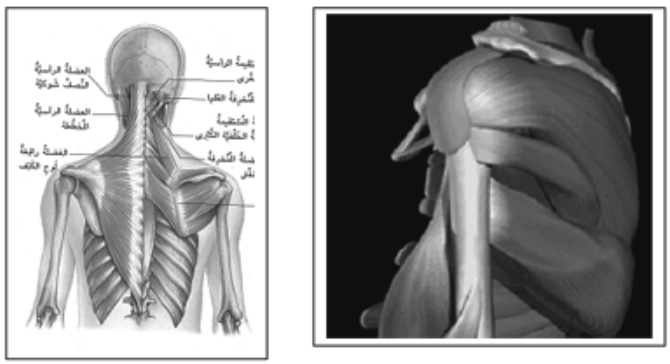
(١) **المسطحة** مثل عضلات البطن ويتم ترتيبها بشكل متواز .

(٢) **المغزلية** مثل عضلات العضد وهي التي يتم فيها ترتيب الألياف بطريقة طولية.

(٣) **الريشية** : عضلات الفخذ الأمامية والساق.

(٤) **الدائرية** : وهي التي تحيط فتحات الجسم ، وهي الحارس وتنظم دخول وخروج السوائل.

(٥) **مروحية** من عضلات الفخذ ، عضلات القمة الجانبية ، وتقيد اتجاه ألياف العضلات ليس مخلوقة هباء ولكن بحساب دقيق يتناسب مع عملها وقوتها.



شكل (٧) الصورة تشير إلى العضلات في الجزء الخلفي للفقرات العنقية والصدرية وعظمة اللوح

(ج) كيفية اتصال العضلات بالعظام:

أربطة وترية عظمية:

تتصل الأوتار بالعظم بقوة بواسطة ألياف شاربي، وهي امتدادات لألياف للأوتار الغائرة (الكولاجينية) ، التي تعرف أيضاً بالألياف الثاقبة، تمر عبر السمحاق داخل أجزاء العظم الخارجية. وهذا النسق من الإرساء المكين يبقي الأوتار راسخة الاتصال حتى عندما تتحرك ، بالعظام تحتها.

ثالثا: تركيب كسوة العظام من الناحية التشريحية والنسيجية:

(أ) كسوة العظام الداخلية (البطانة الداخلية)

السمحاق الخارجي والسمحاق الداخلي Periosteum & Endosteum

تغطى السطوح الخارجية والداخلية للعظم بطبقات من الخلايا المكونة للعظم والنسيج الرابط والتي تدعى بالسمحاق الخارجي Periosteum والسمحاق الداخلي Endosteum.

والسمحاق الخارجي هو غشاء ليفي رقيق ولكنه قوي جداً يحيط ويغطي ويكسي كامل سطوح العظام عدا المفاصل وتوفر الأوعية الدموية والسمحاق المغذيات الضرورية فيما تنقل أعصابه إحساسات الألم.

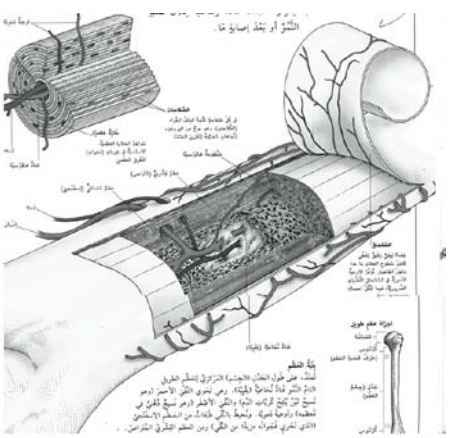
ويتألف السمحاق من طبقة خارجية من ألياف الكولاجين والأورمات الليفية. وإن حزم ألياف الكولاجين السمحاقية Periosteal collagen المسماة بألياف شاربي Sharpey's fibers تخترق ماتركس العظم حيث

ترتبط السمحاق بالعظم خاصة أماكن اتصال الأوتار بالأربطة.

أما الطبقة الداخلية (الأكثر خلوية) من السمحاق فإنها تتألف من خلايا مسطحة لها القابلية على الانقسام الاعتيادي والتمايز لتكوين الخلايا بانية العظم وتتميز هذه الخلايا السلفية العظمية Osteprogenitor . أوضحت دراسات الإشعاع الحديثة أن هذه الخلايا تلعب دوراً بارزاً في نمو العظم وإصلاحه .

إن الوظائف الأساسية للسمحاق الخارجي والسمحاق الداخلي هي تغذية النسيج العظمى Osseus tissue وتوفير الامداد المستمر للخلايا بانية العظم الجديد لغرض إصلاح العظم أو نموه. ولهذه الأسباب لابد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة للمحافظة على السمحاق الخارجي والسمحاق الداخلي في أثناء جراحة العظام. كما أن لها فائدة عظيمة من رحمة الله في الأطفال حيث تكسو عظامهم بغلاف سميك وتحدث مقاومة للعظام وتحيط من كل الاتجاهات وإذا قورنت بالسمحاق ، ولعظام الكبار وبذلك إنها مع مرونة العظام في الأطفال تحميهم إلى حد كبير من الإصابات بالكسور الشديدة.

وإذا حدثت فتكون بسيطة وتسمى بكسر الغصن الأخضر وفي حالات التهابات نخاع العظام يقوم الحديد بالضغط والشد على هذا العظيم بنية الأم بحدوث آلام لطفلها لسرعة علاجه والذي يساعد على تكوين عظام جديدة قوية. وللسمحاق أهمية كبيرة في النظام الداخلي ودوره في التئام الكسور ودوره في تغذية مكان الكسر بخلايا العظام البنائية ودوره فيما تحمله من أوعية دموية. وللحفاظ على كسوة العظام بأقل تقنية للتدخل الجراحي . فأماكن تطوير المثبتات الخارجية بدون فتح جراحي أو استخدام مسامير نخاعية بدون ضغط أو تدمير السمحاق الداخلي أو استخدام شرائح لها بروزات مثل تلك أسفل الحذاء الرياضي وهذه تقنيات حديثة لتقليل حدوث الضغط على كسوة العظام الداخلية.

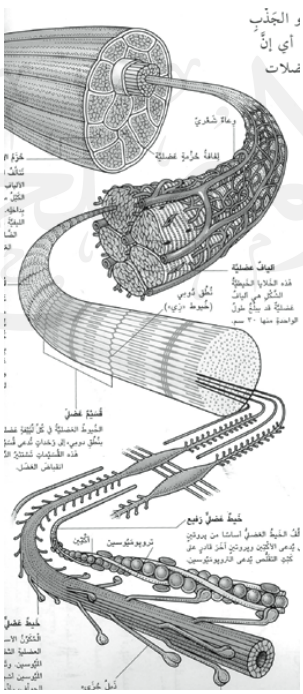


شكل رقم (٨) يوضح الجزء الداخلي (البطانة الداخلية) لكسوة العظام وهي السمحاق

(ب) النسيج العضلي Muscular Tissue

تتألف العضلات الهيكلية من مجموعات متراصة من الخلايا الممطولة (تعرف بالألياف العضلية) يشدها معاً نسيج ضام ليفي. وتخترق هذا النسيج الضام أوعية شعرية عديدة تبقي العضلات مزودة بكميات وفيرة من الأكسجين والجلوكوز اللازمين لتوليد الطاقة لعملية الانقباض.

ويتكون النسيج العضلي من خلايا متخصصة تحتوي على بروتينات متقلصة Contractile proteins . وإن التركيب الحيوي لهذه البروتينات يولد القوى اللازمة لتقلص الخلية والتي تسوق الحركة ضمن أعضاء معينة وفي الجسم بأكمله، وتتمايز بشكل رئيس من خلال الاستطالة التدريجية التي يرافقها تخليق بروتينات ليفية عضلية.



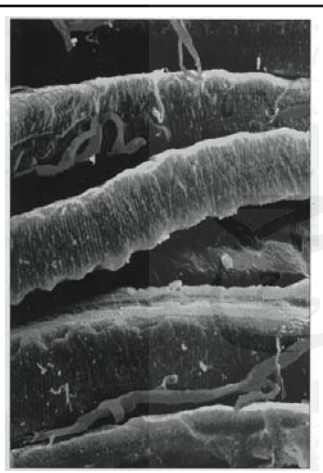
شكل رقم (٩) صورة توضح بنية العضلات الهيكلية وما تتكون من ألياف وخيوط عضلية

يمكن تمييز ثلاث أنواع من النسيج العضلي ، العضلات الهيكلية والعضلات القلبية والعظلات الملساء، على أساس خصائصها المظهرية والوظيفية، وإن لكل نوع تكيف تركيبي يتناسب مع دوره الفسيولوجي. فالعضلة

الهيكلية Skeletal muscle تتألف من حزم من الخلايا الإسطوانية متعددة النوى الطويلة جداً ذات التخطيطات العرضية Cross striations ويكون تقلصها سريعاً وقوياً ، وعادة ما تكون تحت السيطرة الإرادية. ويحدث التقلص من خلال انزلاق خيوط الأكتين النحيفة action striations . على خيوط المايوسين السمكية myosin filaments وتتولد القوى الضرورية للانزلاق من خلال التفاعلات الضعيفة في الجسور التي تربط الأكتين بالمايوسين.

تتألف العضلة الهيكلية من ألياف عضلية muscle fibers والتي هي عبارة عن حزم من الخلايا الإسطوانية الطويلة متعددة النوى ، حيث يصل طولها لغاية ٣٠سم وقطرها ١٠-١٠٠ مايكرومتر . وينشأ تعدد النوى من الالتحاق أرومات عضلية myoblasts جنينية أحادية النواة.

إن من إحدى الوظائف المهمة للنسيج الرابط هي النقل الميكانيكي للقوى المتولدة من تقلص الخلايا العضلية.



شكل رقم (١٠)

صورة مجهرية بالمسح الالكتروني لألياف العضلات الهيكلية و الأوعية الشعرية ×١٣٠٠

تنظيم الألياف العضلية الهيكلية:

تظهر المقاطع الطولية للألياف أو الخلايا العضلية المصبوغة بالهيماتوكسلين والأيوسين عند فحصها تحت المجهر الضوئي وجود تخطيطات عرضية لحزم فاتحة light bands تتبادل مع حزم داكنة dark bands ، وتدعى الحزم الداكنة بالحزم Anisotropic) ، (A bands A متباينة الخواص، أي أنها ثنائية الانكسار للضوء المستقطب) ، أما الحزم الفاتحة فتدعى بالحزم Isotropic) ، (I bands I متساوية الخواص، أي أنها لا تغير الضوء المستقطب) . وفي المجهر الإلكتروني يمكن ملاحظة أن كل حزمة I تنقسم إلى نصفين بواسطة خط داكن مستعرض يدعى بالخط Z. وتدعى أصغر وحدة متقلصة بالجزء العضلي (الساركومير)

www.almoslih.net

Sarcomere الذي يمتد من خط Z إلى خط Z.

وقد أوضحت دراسات المجهر الإلكتروني بأن نمط الساركومير هذا يعود بشكل رئيس إلى وجود نوعين من الخيوط (السميكة thick والنحيفة thin) والتي تكون موازية للمحور الطولي لليفات العضلية بنمط منسق.

ويلاحظ وسط الحزمة A وجود منطقة فاتحة تدعى بالحزمة (H H band) والتي ترتبط بمنطقة مكونة من أجزاء شبيهة بالقضبان من جزيئة المايوسين. وتنقسم الحزمة H إلى نصفين بواسطة الخط (line M) والذي يمثل المنطقة التي تحدث فيها ارتباطات جانبية بين الخيوط السميكة المتجاورة . وإن البروتين الرئيس في الخط M هو الكرياتين كاينيز creatin kinas . ويعمل هذا الإنزيم على نقل مجموعة فوسفات من الفوسفوكرياتين Phosphocreatine (مادة لخزن المجاميع الفوسفاتية) ذات الطاقة العالية إلى الأدينوسين ثنائي الفوسفات ADP وبذلك يوفر الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP الضروري لتقلص العضلة.

يعتمد تقلص العضلة على توفر أيونات الكالسيوم أما ارتخاء العضلة فيرتبط بغياب أيونات الكالسيوم . وتقوم الشبكة الساركوبلازمية بتنظيم جريان الكالسيوم الضروري في دورات التقلص والارتخاء.

(ج) الأعصاب :

التزود العصبي للعضلات Innervations

بنية العضلات الهيكلية تمكنها من الانقباض عند استثارتها بالدفعات العصبية- جاذبة جزءاً من الهيكل العظمي باتجاه تقلصها . وحيث إن العضلات قادرة على الشد أو الجذب فقط، وليس الدفع ، فهي مهيأة لتعمل متضادة ، أي أن الحركة الناتجة عن انقباض عضلة أو مجموعة عضلات تثني المرفق وثلاثية الرؤوس تبسطه.

وتتفرع الأعصاب الحركية النخاعية داخل النسيج الرابط للغلاف العضلي المحيطي بحيث تتكون العديد من التفرعات النهائية. وعند موقع التزود العصبي (للعضلات) يفقد الليف العصبي عمدة النخاعي مكوباً نهاية متوسعة تدعى الانتفاخ العقدي النهائي terminal bouton الذي يستقر في منخفض سطح الخلية العضلية ويدعى هذا التركيب بالصفيحة الحركية النهائية Motor end – plate أو الاتصال العصبي العضلي myoneural junction:

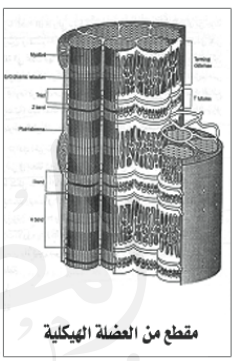
(د) الجلد :

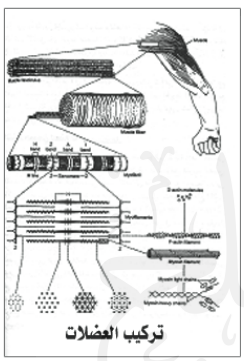
وهي الكسوة الخارجية وهي تشكل حدود الجسم وأعضاؤه الخارجية الواقي وهي أحد أكبر أعضاء الجسم وتشير توزيع الأعصاب الجلدية في جسم الإنسان البالغ إلى التجزؤ العضلي الذي ينمو على شكل فقاري وعند نهاية الأسبوع الخامس وبداية الأسبوع السادس من النمو .

رابعا: فسيولوجيا آلية التقلص Mechanism of Contraction

تتألف الساركوميرات في أثناء الراحة من خيوط سميكة ونحيفة متراكبة جزئياً. وتحتفظ الخيوط السميكة والنحيفة بطولها الأصلي في أثناء عملية التقلص لأن التقلص لا يحدث نتيجة لقصر الخيوط المنفردة بل لابد أن يحدث نتيجة لزيادة التداخل overlap . وقد افترض هكسلي Huxley فرضية الخيوط المنزلقة Siliding filament hypothesis لتقلص العضلة.

الخيوط العضلية الثخينة والرفيعة قليلة التراكب في العضلة المرتخية . لكن عند انقباض العضلة ، تنزلق الخيوط الثخينة إلى مدى أبعد داخل الخيوط الرفيعة ، في ما يشبه تشابك الأصابع .


مقطع من العضلة الهيكلية


تركيب العضلات

نظام إنتاج الطاقة System of Energy :

لقد تكيفت الخلايا العضلية الهيكلية بشكل عال للعمل الميكانيكي المتقطع من خلال تحرير الطاقة الكيمياوية ولابد أن يكون لها مخزون من الطاقة لكي تواجه الفعاليات المتزايدة.

إن معظم الطاقة التي يتم توفيرها بسهولة تكون مخزونة بشكل أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP وفوسفوكرياتين Phosphocreatine وكلاهما من المركبات الفوسفاتية الغنية بالطاقة. وتتوفر الطاقة الكيميائية في مخزون الكلايكوجين الذي يشكل ما يقارب ٠,٥ – ١٪ من وزن العضلة . ويحصل النسيج العضلي على الطاقة لخزنها في الفوسفوكرياتين والأدينوسين ثلاثي الفوسفات من خلال تجزئة الحوامض الشحمية والكلوكوز.

يمكن تصنيف الألياف العضلية الهيكلية من وجهة النظر المظهرية والنسيجية الكيمياوية والوظيفية إلى ثلاث أنواع هي : الألياف الحمراء red fibers والألياف البيضاء white fibers والألياف الوسطية Intermediate fibers وتحتوي الألياف الحمراء على كمية عالية من الصبغات الحمراء المايوكلوبين myoglobin

وسايتوكرومات المايتوكوندريا mitochondrial cytochromes والتي تكون مسؤولة عن اللون الأحمر الداكن لهذه الألياف ، وتتقلص الألياف الحمراء بمعدل أقل من الألياف البيضاء إلا أن لها القابلية على انجاز الفعاليات المستمرة والشديدة. وتحصل على طاقتها بشكل رئيسي من خلال عملية الفسفرة التأكسدية Oxidative phosphorylation.

ومن مكونات الساركوبلازم الأخرى المايوكلوبين الذي هو عبارة عن بروتين رابط للأوكسجين يشبه الهيموكلوبين وإنه هو المسؤول بشكل رئيس عن اللون الأحمر الداكن لبعض العضلات ، ويعمل المايوكلوبين بوصفه صبغة لخزن الأوكسجين الضروري للمستوى العالي للفسفرة التأكسدية في هذا النوع من الألياف العضلية.

خامساً: أهمية كسوة العظام باللحم ووظائفها:

داخل الرحم:

١) البدء في الاستقامة والاعتدال وانتصاب القامة عند الأسبوع الثاني ، الاستعدال في وضع الانحناء الشبيه بالهلال.

قال تعالى : " الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ " . (سورة الانفطار : آية ٧)

٢) البدء في الحركات الإرادية في الشهر الرابع ، مص الإصبع ومسك باليد اليسرى إصبع كثيرة وهي عملية متسلسلة من التعقيد ، ويتقلب في الرحم، ومص الإبهام بمثل حكمة من الله. ليتعود على الثدي بعد الولادة ، ولن يتأتى إلا بعد كساء العظام بالعضلات وتطور عضلات الأجنة.

٣) تصبح الحركات الإرادية في الأسبوع الثاني عشر وتحس بها الحامل في نهاية الأسبوع السادس عشر وهذه دلالة مهمة في متابعة حالة الحامل قبل الولادة وتتبع حالة الجنين وتطوره إذا قلت، فإن لها دلالات خطيرة لأطباء النساء والولادة.

٤) ظهور ملامح وتغيرات الوجه للجنين وهناك دراسة حديثة باستخدام الأشعة الصوتية رباعية الأبعاد توضح الأهمية التشخيصية لهذه الملامح.

٥) عدم حدوث تيبس وتحديد في حركة المفاصل للجنين وفي وجود السائل الأميني يساعد على الحركة.

٦) إطلاق طاقة الحركة وهذه الطاقة المتولدة من الحركة هامة لتطور باقي الأجهزة للجسم

٧) الحركة للجنين هامة لترسيبات الكالسيوم ومعظم مراكز التعظم لعظام الجنين .

٨) كساء العضلات للعظام يعطي الجنين صورة متكاملة مجمعة، مجمع أعضاء الجسم، مقبولة للحياة وصدق الله حيث قال: " هُوَ الَّذِي يُصَوِّرُكُمْ فِي الأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَاءُ " (سورة آل عمران: آية ٦).

٩) إن حركة العظام لابد أن تستمر بعد كسوتها بالعضلات لأنها تساعد على تصنيعها وعلى حركتها وعدم حركتها لا يساعد على ذلك أن الراحة المستمرة تؤدي إلى ضمورها وضعفها وهذا لو استمر لكان الهضم عند الولادة ضعيف ولا يستطيع الجنين الحياة خارج الرحم.

١٠) تأمين واستقرار المفاصل مع الأربطة عامل هام في استقرار أو عدم استقرار المفاصل.

١١) ان كسوة العظام بالعضلات مهمة حيث أنها تتم في نهاية الأسبوع السابع قبل أن ينفخ فيه الروح وهو علامة هامة لهذا الجهد والترتيب.

سادساً: دور كسوة العضلات لتقوية العظام:

إن العظام تمثل هيكلاً صلباً ترتكز عليه العضلات بأثرها ومن أهم العوامل التي تحدد قوة العظام، وازدادت أهميتها أخيراً هي درجة حركة الجسم ونشاطه اليومي إذ أن الإنسان النشيط الذي يتحرك يومياً باستمرار يتمتع بكمية عظام أكثر من الخامل الملازم للراحة والدعة.

فالمجهود العضلي الذي يقوم به الإنسان ينشط خلايا البناء. العظمى، ولقد ثبت منذ (٣٠) سنة أن الرياضيين يتمتعون بكمية عظام غنية بالأملاح الكلسية أكثر بكثير ممن يقضون أوقاتهم في الجلوس والراحة.

ويعود تنشيط العظام إلى قوى الضغط والجذب التي تمارسها العضلات وأوتارها أثناء انقباضها وانبساطها، حيث أن هذه العضلات والأوتار ملتصقة وملتحمة بالعظام.

ولقد أجريت تجارب ضغط وجذب على عظم الفكين لدى الفأر، وكانت النتيجة أن تقوّ العظم الذي ترتكز عليه الأسنان، وذلك عند التحريك الشديد لهذه الأسنان.

ومن التغيرات المحلية لانقباض العضلات، تلك التي تنتج عن تغيير التيار الكهربائي العضلي أثناء الحركة، فهذا التيار الكهربائي يمثل حافزاً لا بأس به لنشاط الخلايا العظمية.

ولقد انكب عدد من الباحثين على تحديد نسبة فقدان العظم عند الخمول والراحة فوجدوا أن العظم في هذه الحالة يفقد بسرعة مواده المكونة ويصبح رقيقاً ضعيفاً، كما تم إثبات ذلك أيضاً في غياب الجاذبية التام في السفرات الفضائية حيث لا تقاوم العضلات عبء الجاذبية الأرضية. (الاستشفاء بالصلاة، رابطة العالم الإسلامي، هيئة الإعجاز العلمي).

فكل انقطاع عن الحركة متواصل يفقد كمية العظم في الجسم بحسب درجة هذا الانقطاع ، سواء كان انقطاعاً تاماً أو جزئياً.

إن الساعات الأولى من خمول الجسم تزيد من نشاط خلايا الهدم. فيتحلل النسيج العظمي ، ويهرب الكالسيوم والفسفور من العظم وتنهار المادة العظمية البروتينية " الكولاجين" مما يزيد من نسبة الهيدروكسي برولين. كما ينقص فيتامين (د) وهرمون جار الدرقية، ويرتفع هرمون الكالستونين.

وفي خلال أشهر من الراحة التامة يصاب العظم بضمور عام. ذلك أن فقدان الحركة يؤدي إلى نشاط الخلايا الهدامة وضعف خلايا البناء، مما يؤدي إلى نقص المادة العظمية، وإذا ما أعيد العظم إلى نشاط عادي مثل الوقوف أو المشي والحركة، فإن الإصلاح يدب بسرعة في النسيج العظمى الذي يسترجع عافيته، إلا إذا كانت مدة الراحة والسكون طويلة جداً.

وإذا كان نقص المادة العظمية يبلغ (٣٣٪) خلال (٦) أشهر عند الكهول ، فإنه ولنفس المدة يصل إلى (٥٠٪) عند الشباب . وقد ثبت ذلك إثر الحوادث التي تجبر الإنسان على ملازمة السرير، وكذلك في سفريات الفضاء حيث تنعدم الجاذبية المنشطة للعضلات والعظام.

كما ثبت أن نخاع العظام المنتج لخلايا العظم الأصلية يصاب بالضعف والضمور من جراء الراحة والخمول.

ويعود هذا التراجع في كتلة العظم وقوتها أثناء فترات الخمول إلى غياب المؤثرات الميكانيكية التي تنتجها العضلات أثناء الحركة ومقاومة الجاذبية كما سبق أن وضحنا.

ويعتبر الأطباء أن تقوية هذه العظام الخاملة لا يكون بالأدوية فقط ولكن بالعودة إلى الحركة والنشاط أيضاً.

ومن خلال عمل هذه العضلات يتكون التيار الكهربائي المنشط للنسيج العظمي، إلى جانب قوى الضغط والجذب التي تمارسها العضلات وأوتارها على مراكز التحامها بالعظام، مما يزيد أيضاً من نشاط البناء العظمي ومتانة تركيبه.

سابعاً : دور كسوة العضلات حول العمود الفقري

تلتف مجموعة هائلة من العضلات حول العمود الفقري فتزيده ثباتاً ومتانة، كما تسمح له بإجراء الحركات المطلوبة لأداء وظيفته النشيطة: من انحناء إلى الأمام أو إلى الخلف، وميلان إلى أحد الجانبين ودوران إلى اليمين أو إلى الشمال.

وتعتبر العضلات العميقة حول الرقبة والظهر من أهم العضلات في الجسم لوجود مجموعة هامة من المغازل ، وهي أجهزة حساسة تقوم بدورها في ضبط وضع العضلة، وهي على مستوى عال من الكفاءة لحفظ الجسم في وضع قائم معتدل. إذ إن هذا المغازل تربط العضلات بأعلى مستوى مراقبة في الجهاز العصبي المركزي، وهذا يجعل الجذع متوازناً بدقة من كلا جانبي العمود الفقري. ولقد ثبت أن آلام الرقبة والظهر تقترن بفقدان التوازن

في نشاط عضلات العمود الفقري من الجانبين.

ومن أهم الأسباب الآلام أسفل الظهر هي قلة اللياقة وضعف عضلات الظهر والبطن والجلسة السيئة وقلة مدى حركة العمود الفقري للفقرات القطنية.

وتعتبر الصلاة أحسن وسيلة لتقوية عضلات العمود الفقري وتدعيم الفاعلية للعضلات والجهاز الحركي عموماً

ولقد ثبت أن حالات آلام أسفل الظهر يصاحبها ضعف في عضلات ثني العمود القطني من (٢٠-٥٠٪) ، لذلك أوصى الباحثون أخيراً بأن يداوم المصابون بهذه الآلام على تمارين ثني ورفع العمود القطني عدة مرات يومياً. وهذا يؤدي إلى تخفيف آلام الظهر المصاحبة للانزلاق الغضروفي. (الاستشفاء بالصلاة ، زهير القراص ، هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة) .

ثامناً: دور كسوة العظام في الميكانيكا الحيوية للمفاصل والعظام (Biomechanics)

أطلق مصطلح "الميكانيكا" على المادة كتعريف للمصطلح اليوناني Biomechanics ، ويتكون هذا المصطلح من كلمتين يونانيتين هما "bio " ومعناها الحياة و mechanice ومعناها علم الميكانيكا ، وقد تطور هذا الاسم بمراحل عديدة سارت جنباً إلى جنب ملازمة لتطور المادة نفسها. وهذا من أسس فهم وتطبيق الطب الرياضي ودراسة حركة الإنسان ودراسة القوى الداخلية والخارجية ولم يتم تطوير هذا العلم منذ عام (٣٢٣ – ٢٨٤ ق. م) لأرسطو، إلا بعد دراسة علم التشريح للعضلات والعظام والأعصاب والفسيولوجيا وتطبيق قوانين الميكانيكا لحركة الأسنان.

تعتبر العضلات في جسم الإنسان مصدراً لإنتاج القوى المحركة للهيكل العظمي له. وهي عبارة عن أجسام مرنة تتكون من ألياف فردية ومطاطة لها خاصية الانقباض في ترتيب مختلف في كل عضلة مما يؤدي إلى وجود أشكال مختلفة للعضلات .

إن لعمل العضلات في تحريك أطراف الجسم حول المفاصل المختلفة صورة حية للمفهوم التطبيقي للعزوم فالعضلة ذات الأربع رؤوس العضدية عند انقباضها تعمل على بسط مفصلى الركبة – أي تحرك عظام الساق حركة دورانية حول المفصل وبمعنى آخر، فإن انقباض هذه العضلة يحدث عزماً حول عظام الساق يؤدي إلى دورانها حول نقطة التثبيت وهي مفصل المركبة ويلعب مكان اتصال اندغام هذه العضلة في عظام الساق دوراً هاماً في تحديد شكل ومقدار ذلك العزم وعمليات القبض في معظم العضلات العاملة على مفاصل الأطراف .

وتعمل أغلب عضلات السلسلة الكينماتيكية على أكثر من مفصل ، حيث تعمل أحياناً على مفصلين أو ثلاثة،

ولذي ينتج عند الانقباض العضلي حركة مصاحبة أو تابعة شكل ، فمثلاً نلاحظ أن حركة ثني مفصلى الفخذين يصاحبها حركة ثني كل من مفصلى الركبتين والقدمين، ولذلك تعتبر هذه الحركة اقتصادية لأنها لا تتطلب مجهوداً في ثني باقي المفاصل، ويتضح عند دراسة ميكانيكية الحركة أثناء المشي.

من المعروف أن العضلات تعمل بوضع شدتها على نقاط غرزها في العظام، وأن العضلات تكون أشكالاً مختلفة من العتلات. الجهاز العتلوي الذي تنشطه العضلة ذات الرأسين الكبيرين يعمل لرفع الساعد. فلو فرضنا أن مساحة المقطع العرضي لهذه العضلة ذات الرأسين تساوي ٦ بوصات مربعة فيكون الشد القصوي لتقلصها حوالي ٣٠٠ باوند . وعندما يكون الذراع في وضع الانبساط التام يصبح اتصال العضلة أقل كثيراً من بوصتين أمام نقطة الارتكاز وتصبح القوة التي تقدم الساعد إلى الأمام أقل كثيراً من ٤٣ باوناً.

وباختصار فإن أي تحليل للأجهزة العتلوية في الجسم يعتمد على :

(١) معرفة جيدة بنقطة ارتكاز العضلة، (٢) بعدها عن منطقة ارتكاز العضلة. (٣) طول ذراع العضل، (٤) موقع العتلة، ومن الواضح أنه تتم في الجسم أنواع عديدة من الحركات تحتاج بعضها إلى قوة وبعضها الآخر إلى مسافات طويلة للحركة. ولهذا السبب توجد أنواع مختلفة من العضلات ، فبعضها طويل ويتقلص لمسافات طويلة والبعض الآخر قصير ولكن له مقطع عرضي واسع، ولذلك فإنها تولد تقلصات عالية الشدة ولكن لمسافة قصيرة، وتسمى دراسة أنواع العضلات المختلفة والأجهزة العتلوية وحركاتها الفيزيولوجية الحركية ، وهو فرع مهم جداً من علم التشريح الفيزيولوجي. (غينون وهول ، فسيولوجيا الطب ، ترجمة دار الهلال ، مطبوعات منظمة والصحة العالمية ، الشرق الأوسط، ص٩٩).

تاسعاً : دور كسوة العضلات لعظام الوجه كمرآة للنفس

١- تكوين الوجه والتعبيرات الوجهية للجنين داخل الرحم

{وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَرَزَقَكُم مِّنَ الطَّيِّبَاتِ} { غافر / ٦٤ }

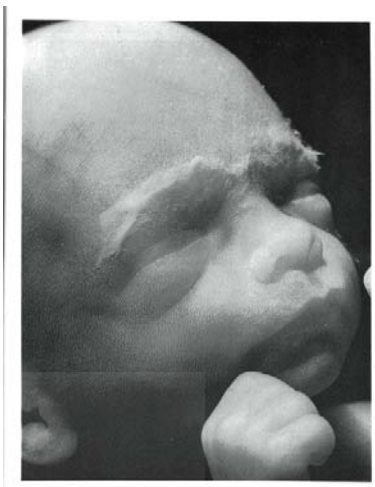
{وَلَقَدْ خَلَقْنَاكُمْ ثُمَّ صَوَّرْنَاكُمْ} { الأعراف / ١١ }

{هُوَ الَّذِي يُصَوِّرُكُمْ فِي الأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَاءُ لاَ إِلَهَ إِلاَّ هُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ} { آل عمران / ٦ }

{يَا أَيُّهَا الْإِنسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ * الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ * فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ } { الانفطار / ٦-٨ }

{وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَإِلَيْهِ الْمَصِيرُ} { التغابن / ٣ }

{هُوَ اللهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاء الْحُسْنَى} { الحشر / ٢٤ }



شكل رقم (١١)

جنين في الشهر الخامس يوضح ملامح وجهه وشعيرات فوق رأسه و حواجبه بشكل واضح

يبدأ تكوين الوجه في فترة مبكرة من حياته الجنينية فأول ما يبدو هو ما يسمى بفتحة الفم البدائية Stomatodeum التي تظهر نتيجة انحناء الجزء الرأسي Cephalic Portion من الجنين في الأسبوع الرابع وتكون هذه الفتحة محاطة بالقوس البلعومي الأول (القوس الفكي) وبما أن هذه الأقواس زوجية فإن فتحة الفم يحيطها قوس بلعومي من كل جانب .

وتبدأ هذه الأقواس البلعومية في الظهور مع ظهور الكتل البدنية Somites أي في مرحلة المضغة في بداية الأسبوع الرابع ثم يتوالى ظهورها حتى تبلغ خمسة أزواج من الأقواس البلعومية ، ثم تحدث تغيرات وظهور نتوءات حتى الأسبوع الحادي عشر. حيث تتضح فيه المعالم الإنسانية تقريباً لا تزال الجفون رقيقة يبدو منها سواء الشبكية الملونة الأنف صغير وقصير والفم له شفتان وتحت الشفة السفلى والذقن بعد أن التحكم الفك السفليان وقد تغطت عظام الوجه بالعضلات وكسيت العضلات بالجلد الرقيق وتم تغذية العضلات بالأعصاب ولهذا فيمكن للجنين أن يحرك شفتيه وفي خلال أسابيع قليلة سيمكنه مص أصابعه بل يمكنه أن يعبر بعضلات وجهه عما يخالجه من أحاسيس وزن هذا الجنين لا يزيد عن .... الأوقية أو ما يعادل ورقة خطاب بغلافها.

وهناك دراسة حديثة نشرت في مجلة (متابعة الحمل قبل الولادة الطبيعية) في العدد يناير ٢٠٠٥ للباحثين كوجاك وزملائه عن استخدام الأشعة الصوتية رباعية الأبعاد على تعبيرات الوجه التي تدل على وعي وأحساس الجنين داخل الرحم بالبيئة بما يدور حوله في الأسبوع الثاني عشر وهذه التغيرات تشمل الابتسام / العبوس / الغمز بإحدى العينين في الوجه واستخراج اللسان / البربرشة / التثائب .

٢- التشريح لعضلات الوجه والتعابير الوجهية :

الطب الحديث يقرر أن بالوجه خمساً وخمسين عضلة نستخدمها دون إرادة أو وعي في التعبير عن العواطف والانفعالات وتحيط بتلك العضلات أعصاب تصلها بالمخ وعن طريق المخ تتصل تلك العضلات بسائر أعضاء الجسم وكذلك ينعكس على الوجه كل ما يختلج في صدرك أو تشعر به في أي جزء من جسمك فالألم يظهر واضحاً أول ما يظهر على الوجه والراحة والسعادة مكان وضوحها وظهورها هو الوجه .(د/ يوسف الحاج – موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والسنة المطهرة) .

التعابير الوجهية

التعابير الوجهية المتباينة في الإنسان هي وسائل اتصال هامة والجهاز العضلي الذي يحقق ذلك بالغ التعقيد متيحاً العديد من التعابير الوجهية المتباينة المرهفة الدقة ولما كانت مغارز العضلات الوجهية (إتصالاتها بالأقسام المراد تحريكها) داخل الجلد فإن أقل قدر من انقباض العضل يحدث حركة في جلد الوجه.

قال تعالى : " هَلْ أَتَاكَ حَدِيثُ الغَاشِيَةِ * وجُوهٌ يَوْمَئِذٍ خَاشِعَةٌ * عَامِلَةٌ نَّاصِبَةٌ * تَصْلَى نَاراً حَامِيَةً * تُسْقَى مِنْ عَيْنٍ آنِيَةٍ * لَيْسَ لَهُمْ طَعَامٌ إلاَّ مِن ضَرِيعٍ * لا يُسْمِنُ ولا يُغْنِي مِن جُوعٍ * وجُوهٌ يَوْمَئِذٍ نَّاعِمَةٌ * لِسَعْيِهَا رَاضِيَةٌ * فِي جَنَّةٍ عَالِيَةٍ * لا تَسْمَعُ فِيهَا لاغِيَةً * فِيهَا عَيْنٌ جَارِيَةٌ } (سورة الغاشية ، ١-١٠)

٣- الوجه مرآة النفس من القرآن الكريم :

وأورد القرآن الكريم حقيقة هامة وهي أن الوجه مرآة النفس وأنه يمكن للإنسان أن يعرف حالة صاحبه بمجرد النظر إلى وجهه وذلك بنص الآية الكريمة

{ وَإِذَا تُتْلَى عَلَيْهِمْ آيَاتُنَا بَيِّنَاتٍ تَعْرِفُ فِي وُجُوهِ الَّذِينَ كَفَرُوا الْمُنكَرَ يَكَادُونَ يَسْطُونَ بِالَّذِينَ يَتْلُونَ عَلَيْهِمْ آيَاتِنَا قُلْ أَفَأُنَبِّئُكُم بِشَرٍّ مِّن ذَلِكُمُ النَّارُ وَعَدَهَا اللهُ الَّذِينَ كَفَرُوا وَبِئْسَ الْمَصِيرُ} { الحج / ٧٢ } وكذلك أيضاً قال تعالى {سِيمَاهُمْ فِي وُجُوهِهِم مِّنْ أَثَرِ السُّجُودِ } { الفتح / ٢٩ } { يُعْرَفُ الْمُجْرِمُونَ بِسِيمَاهُمْ فَيُؤْخَذُ بِالنَّوَاصِي والأَقْدَامِ} (سورة الرحمن ، آية ٤١) ولم يعرف مدى ما في هذه الآيات الشريفة من إعجاز علمي حتى تقدم العلم في أبحاثه وحتى قررت الأبحاث الطبية والسيكولوجية أن الوجه حقاً مرآة النفس كما سبق القرآن الكريم بالقول به من عشرات المئات السنين.

فيقول الدكتور (جايلورد هاروز) : إن وجهك هو رسولك إلى العالم ومنه يمكن أن يتعرف الناس على حالك بل يمكنك إذا نظرت إلى المرآة أن تعرف حالتك تحديداً وأن تسأل وجهك عما يحتاج إليه فتلك الحلقات السوداء

التي تبدو تحت العينين تدل دلالة واضحة على احتياج الإنسان للتغذية وتنقية الجو الذي يغيش فيه فهو يفتقر إلى الغذاء والهواء وأما هذه التجاعيد التي تظهر بوضوح مدى ما أصاب الإنسان من سنين فهي علامات على كيفية سير حياة صاحب الوجه .

وكل عادة حسنت أو ساءت تحفر على الوجه أثراً عميقاً فإن الوجه هو الجزء الوحيد من جسم الإنسان الذي يفضح صاحبه ويخبر عن حاله ولا يوجد عنصر أخر يمكن به قراءة ما عليه الإنسان بل إن العلماء يقولون : إن بالإمكان قراءة طبع الشخص وخلقه في تجاعيد وجهه فأهل العناد وقوة الإرادة الذين لا يتراجعون عن أهدافهم من عاداتهم زم الشفاه فيؤدي ذلك إلى انطباع تلك الصورة حتى حين لا يضمرون عناداً ، أما التجاعيد الباكرة حول العينين فترجع إلى كثرة الضحك والابتسام ، وأما العميقة فيما بين العينين فتدل على العبوس والتشاؤم والخطباء ومن على شاكلتهم من محامين وممثلين تظهر في وسط خدودهم خطوط عميقة تصل إلى الذقن ، الكتبة على الآلة والخياطون ومن يضطرهم عملهم إلى طأطأة الرأس تظهر التجاعيد في أعناقهم وتتكون الزيادات تحت الذقن

ويقول الدكتور (الكسيس كاريل) الحائز على جائزة نوبل في الطب والجراحة : (إن شكل الوجه يتوقف على الحالة التي تكون عليها العضلات المنبسطة التي تتحرك داخل الدهن تحت الجلد وتتوقف حالة هذه العضلات على حالة الأفكار

حقاً إن كل إنسان يستطيع أن يضفي على وجهه التعبير الذي يريد ولكن يحتفظ دائماً بهذا القناع ويتشكل وجهنا تدريجياً على الرغم منا وفقاً لحالات شعورنا ومع التقدم في السن يصبح صورة مطابقة لمشاعر الشخص برمته ورغباته وأماله

ويعبر الوجه أيضاً على عن أشياء أعمق من نواحي نشاط الشعور فيمكن للمرء أن يقرأ فيه فضلاً عن رذائل الشخص وذكائه ورغبته وعواطفه وأكثر عاداته تخفياً – جبلة جسمية واستعداد للأمراض العضوية والعقلية فالواقع أن مظهر الهيكل العظمي والعضلات والدهن والجلد وشعر الجسم يتوقف على تغذية الأنسجة وتغذية الأنسجة محكومة بتركيب الوسط الداخلي أي بأنواع نشاط الأجهزة الغددية والهضمية وعلى ذلك فمظهر الجسم يدلنا على حالة الأعضاء والوجه بمثابة ملخص للجسم كله فهو يعكس الحالة الوظيفية للغدد الدرقية والمعدة والأمعاء والجهاز العصبي في آن واحد وهو يدلنا على النزاعات المرضية لدى الأفراد وهكذا يصل العلم أخيراً إلى ما سبق القرآن بتقريره قبل (١٤٠٠) سنة تقريباً .

الجزء الثالث :أوجه الإعجاز العلمي

١- **قال الله تعالى** " فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْماً"، فكان القرآن الكريم سباقا في تقرير سبق تكون العظام في جنين الإنسان عن اللحم قبل ألف و أربعمائة عام و ليس العكس كما توهمه الأقدمون و منهم أرسطو ذلك الفيلسوف المعروف، فقد أشاروا إلى النمو المتسلسل و استندوا إلى بعض المشاهدات التي لم يتأكد خطئها إلا باستخدام الإنسان للوسائل العلمية المتقدمة للتصوير في العصر الحديث.

٢- **أشار القرآن الكريم أن الجنين البشري يمر بأطوار محددة**، فقال تعالى " وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَاراً "(نوح ١٤). ثم وصف القرآن العظيم هذه الأطوار وصفا دقيقا تفصيليا بشمول و كمال معجز، فتجده يستخدم حرف العطف " ف " في التطورات السريعة المتلاحقة كما في الآية " فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْماً "، و يستخدم حرف العطف "ثم" لوصف التغيرات التي تأخذ زمنا أطول نسبيا كما في الآية " ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ". كل ذلك في سياق مبهرو متناسق و في زمن لم يتوفر فيه للإنسان أي من الوسائل العلمية الحديثة فكان دليلا ساطعا على صدقه و صدق المبلغ عن الله، محمد، صلى الله عليه و سلم.

٣- **اختار الله في كتابه المبين لفظ في غاية الإعجاز اللغوي، كلمة** "فَكَسَوْنَا" و هي تفيد الترتيب الدقيق للطبقات من أنسجة تغلف العظام و عضلات تغطي الأنسجة و جلد يغطي العضلات بل و التنوع في ألياف العضلات؛ أشكالها و اتجاهاتها و أحجامها و طريقة الاتصال بين اللحم و العظام حتى يناسب كل وظيفته، قال تعالى " إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ " (القمر ٤٩) و قال سبحانه " اللهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنثَى وَمَا تَغِيضُ الأَرْحَامُ وَمَا تَزْدَادُ وَكُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ بِمِقْدَارٍ " (الرعد ٨)، كما قال تعالى " الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَداً وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيراً " (الفرقان ٢).

٤- **لفت القرآن الكريم النظر، في هذه الآية الكريمة، إلى العلاقة الوثيقة بين العظام و العضلات قبل ألف و أربعة عام.** و جاءت كلمتا " الْعِظَامَ " و " لَحْماً " في الآية الكريمة متتاليتان لا يفصل بينهما فاصل ربما لشدة الارتباط بينهما بنائيا و فسيولوجيا. من

ذلك أهمية المجهود العضلي لتنشيط خلايا البناء العظمي و زيادة مخزون الكالسيوم في العظام و أن خمول الجسم يزيد في نشاط خلايا هدم العظام مما قد يؤدي بالأمر إلى هشاشة العظام.

٥- **إن الارتباط الوثيق الذي تشير إليه الآية الكريمة بين العظام و اللحم يعد لافتا** إلى و سائل التحام العضلات بالعظام من أوتار و ألياف دقيقة جدا تمر عبر السمحاق إلى أجزاء العظام الداخلية فتربط العظام باللحم الذي يكسوها في تنوع دقيق و اتصال وثيق و صناعة ربانية مبدعة. وهذا ما أثبته علم التشريح والأنسجة والميكانيكا الحيوية في أواخر القرن العشرين والذي أشار إليه القرآن الكريم منذ أكثر من ١٤ قرن.

٦- **أشارت الآية الكريمة في موضعها إلى طور مهم من أطوار الجنين داخل الرحم،** طور كسوة العظام باللحم، والذي يأتي قبل طور النشأة الذي هو طور الاستقامة و الاعتدال فكان تمهيدا أساسيا له، قال تعالى : " الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ " (الانفطار ٧)، فلفت ذلك الألباب إلى التدبر في لزوم أن تكتسي العظام باللحم من أجل اعتدال شكل الجنين و تميز البناء الإنساني لديه. كما يترتب على ذلك نشوء الحركة عند الجنين و ما لهذه الحركة من أهمية لانتقاء تيبس مفاصل الجنين و تهيأته للرضاعة بعد الولادة عن طريق مص أصابعه داخل الرحم.

٧- **و من الإعجاز البياني أن المتأمل في الآية الكريمة يجد أن من العظام التي تكسى،** عظام الوجه، و ما لهذه العظام من فوائد، كظهور ملامح الجنين و كيف أن العلم الحديث أصبح يستخدم التغيرات في هذه الملامح لتشخيص حالة الجنين من الحزن و الفرح و الرضا و الغضب لجنين طوله من ٣٣سم – ٥٠ سم وهي من أعقد العمليات وهو أثبته استخدام الأشعة الصوتية الرباعية حديثا.

٨- **أشار القرآن الكريم في أكثر من موضع إلى ما تمثله عظام الوجه المكسوة باللحم** من دلائل على مكنون النفس عبر شكلها و ملامحها بحيث يصبح الوجه مرآة حقيقية للنفس، قال تعالى : " وُجُوهٌ يَوْمَئِذٍ خَاشِعَةٌ " (الغاشية ٢) و قال سبحانه " يُعْرَفُ الْمُجْرِمُونَ بِسِيمَاهُمْ فَيُؤْخَذُ بِالنَّوَاصِي وَالأَقْدَامِ " (الرحمن ٤١).

و صدق الله تعالى إذ يقول في كتابه الكريم : " وَفِي الأَرْضِ آيَاتٌ لِّلْمُوقِنِينَ * وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلا تُبْصِرُونَ " الذاريات (٢٠-٢١).

المراجع

١- القرآن الكريم

٢- تفسير السعدي ٣- تفسير البغوي ٤- تفسير الطبري ٥- تفسير ابن كثير

٦- معجم لسان العرب – مختار الصحاح

٧- رحلة الإيمان في جسم الإنسان، د. حامد أحمد حامد.

٨- العظام في القرآن الكريم، د. وليد بن صالح العريشي.

٩- طب العظام و المفاصل، د. إسماعيل الحسيني.

١٠- الميكانيكا الحيوية، د. عادل عبد البصير.

١١- القرآن و العلم الحديث، عبد الرزاق نوفل.

١٢- علم الأجنة، من إصدارات هيئة الإعجاز العلمي في القرآن و السنة.

١٣- الإعجاز العلمي في الإسلام، محمد كامل عبد الصمد.

١٤- من علم الطب القرآني، د.عدنان الشريف.

١٥- الفيزيوبيولوجيا، غايتون و هول ، منظمة الصحة العالمية.

١٦- لغة الوجود، روبرت ل. ايتساید.

١٧- التشريح للفنانين، أحمد عفت.

١٨- روعة الخالق(أسرار كينونة الجنين)، ماجد طيفور.

١٩- خلق الإنسان من الطب و القرآن، د. محمد على البار.

٢٠- مقالات د. زغلول النجار، جريدة الأهرام المصرية ، ٢٢ نوفمبر ٢٠٠٤ .

٢١- الشفاء بالصلاة، ، من إصدارات هيئة الإعجاز العلمي في القرآن و السنة.

٢٢- موسوعة جسم الإنسان الشامل، أحمد شفيق الخطيب.

٢٣- علم الأنسجة، د. أحمد حسن محمود و د. وليد حميد.

٢٤- موسوعة علم الأجنة و الاستنساخ البشري، د. عبد المجيد الزنداني و عبد الكريم زيدان.

٢٥- Medical Embryology. John McLachlan

٢٦- Manual of Internal Fixation. A. O. Asif et al

٢٧- Children's Orthopedics and Fracture. Michael K D Benson et al

٢٨- Medical Embryology. T.W. Sadler and Williams