ملحق طبي

عن

أجهزة الجسم المتنوعة

وكيفية عملها

الجهاز الهضمى

يتألف الجهاز الهضمى من القناة الهضمية والغدد المتصلة بها، وتبدأ عملية الهضم من الفم.. ففيه تمضغ الأسنان الأكل وتخلطه باللعاب، ليتحول إلى معجون ينزلق إلى فراغ الحلق، ويجتاز المرىء إلى المعدة التى تتمدد بوصوله إليها وتتحول إلى كيس تتألف جدرانه من خلايا دقيقة تفرز العصارة المعدية.

وفى نهاية المعدة حلقة عضلية تتحكم فى مرور المواد إلى الأمعاء الدقيقة التى يبلغ طولها حوالى ستة أمتار، وفى الجزء المسمى "الاثنى عشر" منها، يصب الكبد والبنكرياس إفرازاتهما على الأكل، فتتم عملية الهضم، وتمتص الأنسجة خلاصة هذا الأكل لتدفعه فى الدم كى يوزعه على أعضاء الجسم.

وقبل نهاية الأمعاء الدقيقة تبدأ الأمعاء الغليظة، التى تمتد حوالى ١٥٠سم، وتنتهى بالزائدة الدودية، وهذه الأمعاء هى نهاية القناة الهضمية، وهى تتلقى الفضلات التى لم تمتص من الطعام والماء، فتمتص الأخير، وتقذف بالأول من المستقيم.

ولولا التحولات الكيميائية العجيبة التى تتم فى أجسامنا بواسطة الجهاز الهضمى لقضى علينا بالموت جوعا، فهو الذى يحول البروتينات الحيوانية التى نتناولها فى الطعام إلى البروتينات البشرية التى تحتاج إليها العضلات والأنسجة، كما

يحول السكر والدهون النباتية إلى سكر ودهون من نوع آخر ضرورى لأجسامنا.

➥ وهذا الجهاز جهاز متين التركيب قوى الاحتمال، يظل فى معظم الأحوال يؤدى خدماته بدقة وانتظام حتى نهاية الحياة!

➥ والمعروف أن الهضم يبدأ من الفم وذلك بالتأثير الكيميائى لأنزيم "البيتالين" الذى يفرز مع اللعاب، وهو أحد الإنزيمات الهاضمة، ويقوم بتحويل المواد النشوية التى تحتوى عليها البطاطس أو الخبز أو غيرهما إلى سكر يستفيد منه الجسم.

➥ وعندما يجتاز الطعام المرىء إلى المعدة التى تتحول لكيس كبير له غشاء مخاطى به غدد صغيرة تفرز "العصير المعدى" ويحتوى هذا العصير على عدة عناصر أهمها: حامض "الكلورودريك"، وهو ضرورى لعملية الهضم، كما أنه يقتل الكثير من الجراثيم التى تدخل المعدة مع الطعام.

➥ ويحتوى هذا العصير أيضا على مادة "البيسين" وهى ضرورية لهضم الزلاليات، ومادة "الرينين" التى تهضم اللبن وتحول زلاله إلى مادة زلالية جيرية، ويحتوى أيضا على سائل مخاطى يحمى جدار المعدة من المؤثرات المهيجة التى قد يتعرض لها مثل المثلجات، والمواد الحريفة، وذلك بأن يتكاثف هذا المخاط ويقف حائلا بينها وبين جدار المعدة الحساس.

➥ ومن أعجب أسرار الغشاء المعدى مقدرته على إفراز هرمون

حيوى يتحد مع بعض عناصر الأطعمة الزلالية مكونا مركبا يساعد على تكوين كرات الدم الحمراء ونضوجها، ولما كان هذا المركب يوجد بكثرة فى الكبد، فكان أكل "الكبدة" من أهم عوامل الشفاء من الأنيميا الخبيثة والوقاية منها.

➥ والماء والسوائل الأخرى تمر من المعدة حالما تبتلع، أما الحساء الخفيف فقد يظل بها نحو ساعتين أو ثلاث ساعات، وقد تستغرق بها الأكلات الثقيلة نحو ست ساعات، والغالب أن يبلغ نشاط المعدة ذروته بعد الأكل بنحو ساعتين.

➥ وقد يثقل الحمل على المعدة، رغم قوة تحملها، وفى هذه الحالة ينغلق صمام فى قاع المرىء، فيتجمع الطعام فوقه، ويشعر المرء بالشبع والامتلاء!

➥ وعندما تتم المعدة دورها فى الهضم، ينفتح هذا الصمام تدريجيا وينتقل الطعام إلى الأمعاء الدقيقة التى تقوم بدور كبير فى الهضم.

➥ فهى تقوم بتحليل الطعام إلى أبسط عناصره، ثم تنقل هذه العناصر إلى الدم لبناء خلايا الجسم وإصلاحها.

➥ والأمعاء الدقيقة تؤدى مهمتها آليا وكيميائيا، فلها جهاز عضلى دقيق لا يكف عن الحركة لتفتيت الطعام ومزجه ودفعه داخل القناة.

➥ ويعمل كل عضو فى الجهاز الهضمى على تهيئة الظروف

المناسبة للإنزيمات الخاصة به حتى يكون لها أكبر أثر ممكن، فإنزيمات المعدة تحتاج إلى بيئة حامضية، بينما أنزيمات الأمعاء الدقيقة تناسبها البيئة القلوية... وهكذا.

وعندما تتم مهمة الأمعاء الدقيقة، تنتقل النفايات السائلة إلى الأمعاء الغليظة ومهمتها الأولى استخلاص الماء وتجميد النفايات وتحليل البروتينات والمواد المفيدة التى قد تتسرب إليها بغير هضم، وبها أنواع عديدة من البكتيريا تقوم بصناعة بعض الفيتامينات، وهى عضو بطىء تستغرق مهمته ما بين عشر ساعات وعشرين ساعة.

ويخضع جانب كبير من عمليات الهضم للجهاز السمبثاوى وللجهاز الهضمى، وكلنا يعرف أثر الانفعالات على الهضم سواء الإيجابية أو السلبية، وخاصة أن بعض الهرمونات تتدخل فى تلك العملية، فالأمعاء الدقيقة تفرز عددا منها للتأثير على البنكرياس والمرارة وغيرهما كى تفرز عصارتها المكملة لعمليات الهضم، ويمثل هذه الهرمونات تسيطر الغدد الصماء على الجهاز الهضمى.

❊❊❊

الجهاز التنفسى

جهاز التنفس يزود خلايا جسم الإنسان بالأوكسجين الضرورى لأنشطتها ويخلصها من ثانى أكسيد الكربون (نتاج عملية الأكسدة فيها).

ويتكون الجهاز التنفسى من:

• **الأنف:** وهو عضو الشم وله وظيفة تنفسية مهمة حيث يرطب الهواء وينقيه قبل دخوله للرئتين.

• **الحنجرة:** وهى بوابة الجهاز التنفسى وفيها الأحبال الصوتية التى تستقبل الهواء من الرئة لإصدار الأصوات المختلفة، ويوجد فوقها نتوء لحمى متحرك أو زائدة لحمية وهى لها أهمية خاصة فى تغطية فتحة الحنجرة أثناء البلع لمنع دخول الطعام للحنجرة أو القصبة الهوائية.

• **القصبة الهوائية:** وهى عبارة عن أنبوب لمرور الهواء وجدارها يتكون من غضاريف عديدة تغطى الجزء الأمامى من القصبة الهوائية، أما الجزء الخلفى من الجدار فيتكون من عضلات وليس غضاريف.

وهذا التكوين يساعد القصبة على أن تكون صلبة ومفتوحة للسماح بمرور الهواء، وفى نفس الوقت يعطيها مرونة بحيث يسمح للجزء العضلى فيها بالانقباض، وهذه الخاصية مهمة جدا

لوظيفتين مهمتين، وهما إصدار الأصوات المختلفة حيث إن انقباض القصبة الهوائية ضرورى لخلق تيار من الهواء الخارج من الرئة يمكن الأحبال الصوتية من إصدار الأصوات.

والغريب أننا جميعا ننزعج من الكحة والتى أحيانا تكون مفيدة لأنها تخلصنا من البلغم أو الإفرازات الضارة التى قد تتكون فى الرئة، ولولا مرونة القصبة الهوائية لما تمكن الإنسان من أن يكح بشكل فعال.

• **الشعيبات الهوائية:** حين تتفرع القصبة الهوائية إلى جزء أيمن وآخر أيسر فإن هذه الأنابيب تنقسم تدريجيا لتكون شبكة من الأنابيب التى وظيفتها إيصال الهواء لمختلف أجزاء الرئتين.

وهذه الشعيبات الهوائية مهمة جدا حيث إنها لابد أن تظل مفتوحة للسماح بمرور الهواء أثناء عملية الشهيق والزفير.

ولذلك نلاحظ فى مرضى الربو الشعبى أن مجرى الهواء فى هذه الشعيبات يضيق، وهذا الضيق هو السبب الرئيسى فى ضيق التنفس والصفير الذى يشتكى منه مرضى الربو.

• **الرئتان:** تعد الرئتان عضوين رئيسيين للتنفس وتحتوى كل رئة على ملايين الأكياس أو الغرف الهوائية التى تسمى "الأسناخ" أو "الحويصلات الهوائية" وتوجد شبكة من الأوعية الدقيقة تسمى (الشعيرات الدموية) بين جدران كل حويصلة،

ويتقل الأوكسجين منها للشعيرات الدموية التى تنقله لكافة أجزاء الجسم.

وهناك تركيبات أخرى للجهاز التنفسى مثل جدار الصدر الذى يشتمل على الضلوع التى تشكل قفصا يحمى تجويف الصدر والعضلات التى بين الضلوع، والحجاب الحاجز وهو يفصل بين تجويفى البطن والصدر.

وعملية التنفس تتم بشكل تلقائى يتحكم فيها المخ، حيث يصدر أوامر عصبية للعضلات التى تحيط بالتجويف الصدرى.

وأهم هذه العضلات هى الحجاب الحاجز حيث إن انقباض هذه العضلات يؤدى لزيادة حجم التجويف الصدرى، وبالتالى إلى تمدد الرئتين.

وارتخاء العضلات يؤدى لصغر حجم التجويف الصدرى وبالتالى انقباض الرئتين، وهذا يسمح لعمليتى الشهيق والزفير أن يتما بصورة دورية.

وأخيراً: الذى لا يعرفه الكثيرون أن كمية الهواء الداخل إلى الرئتين خلال عملية الشهيق تبلغ نصف لتر.

وأن عدد مرات التنفس فى حالة السكوت تبلغ من ١٢ :١٦ مرة فى الدقيقة عند الشخص البالغ.

وأن كمية الهواء الداخل إلى الرئتين والخارج منها تبلغ ٦لترات

تقريبا فى الدقيقة، وهذه الكمية تزيد إلى أضعاف عند المجهود العضلى الكبير.

وأن عدد الحويصلات الهوائية فى الرئتين يبلغ ٣٠٠ مليون تقريبا.

وأن كمية الهواء فى الرئتين عند الإنسان البالغ هى ٦ لترات للذكر تقريبا، و ٥ لترات للمرأة، وهى تختلف باختلاف طول الإنسان حيث إن حجم الرئة يزيد بزيادة طول الإنسان.

والملاحظة الأخيرة أنه يمكن للإنسان أن يعيش برئة واحدة إذا كانت سليمة وتؤدى وظيفتها بصورة صحيحة.

***

الجهاز العصبى

هل فكرت يوما كيف وأنت تسير أو تتحرك أو تأكل أو تنام أو... كيف تعمل أعضاؤك الداخلية..بالطبع لم يفكر أحدنا فى هذا لأنه يتم أتوماتيكيا دون تعمد أن نفعل نحن أى شىء.. ولكن ماذا لو فكرنا قليلا فى أجسامنا وتأملنا فيما تقوم به!

إذا تأملنا ذلك سنجد أن الجسم يعمل كوحدة متماسكة، ويسيطر على جميع خلاياه وينظمها جهاز جبار هو الجهاز العصبى، وهذا الجهاز مؤلف من المخ، والنخاع الشوكى والأعصاب، ومن الجهاز العصبى اللاإرادى.. ولنبدأ بالمخ.

ممَ يتكون المخ؟

• المخ هو جسم شبه هلامى، كثير التجاعيد، يزن حوالى كيلو وربع – ٣ أرطال- ويوجد فى تجويف الجمجمة.. ويمتاز الإنسان عن الحيوان بكثرة تجاعيد المخ، وهى تدل على عظم نمو المخ الإنسانى بحيث لم يكن بد من تجعده لكى يسع فراغ الجمجمة.

• ويحيط بالمخ ثلاثة أغشية هى من الخارج إلى الداخل: الأم الجافية، والأم العنكبوتية، والأم الحنونة.

• وتحت الأم العنكبوتية تجويف يحوى السائل المخى الشوكى، ويكون الجدار العظمى للجمجمة خارج هذه الأغشية بمثابة سد خارجى حصين لوقاية أجزاء المخ من العوامل الخارجية.

أما الأجزاء الثلاثة الأخرى: أهمها الجزء الأمامى وهو أكبرها، وبه مراكز الذكاء والعبقرية، والمراكز المسيطرة على عضلات الجسم، وأخرى للإحساسات المختلفة والحواس.

ويتكون هذا الجزء من فصين كبيرين: الفص الأيمن: وتسيطر مراكزه محركة وحساسة على الجهة اليسرى من الجسم.

والفص الأيسر: وتسيطر مراكزه على الجهة اليمنى من الجسم.

- والطريف – كما يذكر- أن أعلى مراكز المخ هو المركز الخاص بأخمص القدم، وتحته مباشرة المركز الخاص بالمنطقة التى فوق أخمص القدم.. وهكذا تسير الأمور حتى تنتهى من أسفل بمركز الرأس.

- وكلما كثرت حركة العضو، اتسعت رقعة مركزه فى المخ، ومن هنا كان المركز الخاص باليد أكبر المراكز مساحة.

- أما مراكز الكلام فتوجد فى الفص الأيسر فقط عند معظم الناس أى الذين يستعملون يدهم اليمنى، أما الذين يستعملون يدهم اليسرى فتوجد مراكز الكلام فى الفص الأيمن من المخ عندهم.

- ويحتوى كل من فصى المخ على فصوص صغيرة بكل منها مراكز خاصة، فالفص الأمامى به مراكز الحركة والذاكرة، والفص الجدارى به مراكز الإحساس، والفص الصدغى به

مراكز السمع والشم والذوق والذاكرة، والفص الخلفى به مركز الإبصار.

• ويتوسط فصى المخ الأمامى والخلفى جزء دقيق لا يزيد طوله على سنتيمترين، يطلق عليه اسم "المخ المتوسط".

• ويتكون الفص الخلفى من ثلاثة أجزاء وهى: قنطرة فارول، والنخاع المستطيل، والمخيخ والأخير هو العضو الأساسى أو المركزى لتنسيق حركات العضلات وحفظ توازن الجسم.

•أما النخاع المستطيل ففيه مراكز مهمة ضرورية للحياة مثل مراكز ضبط حركات القلب، ومراكز ضغط الدم، ومراكز التنفس.

وهكذا يعتبر المخ بوتقة تدور فيها بدون انقطاع عمليات وتفاعلات مهمة، وقد ثبت أن تغيير نسب المواد الكيميائية فى المخ يغير مزاج المرء وطريقة تفكيره.

والمخ يحتاج إلى نسبة معينة من الماء، تؤدى زيادتها أو نقصانها إلى تدهور النشاط الذهنى، بل إلى الغيبوبة إن عظمت نسبة الزيادة أو النقص.

ويفسر الإخصائيون ذلك بأن الماء يحمل المواد اللازمة للمخ فى صورة محلول، وبدرجة تركيز معينة، فإن ارتفعت درجة التركيز أو انخفضت اضطرب الذهن.

النخاع الشوكى والأعصاب:

•يوجد النخاع الشوكى بالثلثين العلويين للقناة الفقرية، وهو حبل أسطوانى الشكل يبلغ قطره سنتيمترا ونصف السنتيمتر، وطوله ٤٥ سم وتحيط به الأغشية الثلاثة التى تحيط بالمخ، ويملأ السائل المخى الشوكى المسافة تحت الأم العنكبوتية.

•ومن النخاع الشوكى تخرج الأعصاب وعددها واحد وثلاثون عصبا فى ناحية تمتد خارج القناة الفقرية إلى جميع أعضاء الجسم، لتحرك العضلات، وتنقل الإحساسات إلى الجلد.

•فإذا أراد الإنسان – مثلا- أن يحرك يده أرسل المخ إشارات خاصة تسير فى خيوط رفيعة تمتد كأسلاك التليفون، من المخ إلى النخاع الشوكى، فالأعصاب الذاهبة إلى الذراع، ثم إلى عضلات اليد، فتتحرك تبعا للإشارات الواردة إليها.

•وإذا مثلا وخزك شخص بدبوس تتنبه فى تلك الحالة أطراف الأعصاب فى الجلد وترسل إشارات تتجه من الجلد إلى الأعصاب، فالنخاع الشوكى،ثم إلى المخ ليميزه... وهكذا.

* * *

الجهاز العصبى اللاإرادى

الجهاز العصبى اللاإرادى يشمل أعصابا تقوم من تلقاء نفسها بأعمال حيوية لا غنى للجسم عنها، وهى تتمتع بقسط كبير من الاستقلال الذاتى، ولا قدرة لنا على التحكم فيها أو السيطرة عليها.

➥ وبعض هذه الأعصاب يخرج من النخاع المستطيل، وبعضها الآخر يخرج من النخاع الشوكى.

➥ وهى تغذى العضلات اللاإرادية فى الغدد والأوعية الدموية والأمعاء وبقية الأحشاء، ولذلك تؤثر فى سرعة القلب وسرعة التنفس وحركة الأمعاء والمثانة.

➥ **ويتكون هذا الجهاز من مجموعتين: مجموعة "سمبثية" ومجموعة "نظير السمبثية"**، وعمل كل منهما مضاد لعمل الأخرى، ولكنهما تعملان فى تجانس لتنظيم حركة أعضاء الجسم الداخلية.

➥ وإذا كان الجهاز العصبى يبدو لك بسيطا، إلا أنه لايمكنك أن تتخيل مقدار تعقيده، إذا تصورت عدد ما فى الجسم من أعضاء وعضلات، وعدد ما فيه من خلايا يتحكم فيها هذا الجهاز!

***

الجهاز الدوري

الجهاز الدورى أو الجهاز القلبى الوعائى هو المسئول عن دوران الدم فى الجسم باعتباره الحامل الرئيسى للأوكسجين من الرئة لسائر أنسجة الجسم، وليقوم بعد ذلك بنقل غاز ثانى أكسيد الكربون السام إلى الرئة لطرحه خارج الجسم.

والمركز الرئيسى لجهاز الدوران هو عضلة معقدة التركيب تقوم بدور المضخة للدم إلى أنسجة الجسم وإلى الرئتين أيضا.

وهذه المضخة تدعى القلب، الذى يتصل بدوره مع الرئتين والأنسجة البشرية عن طريق أوعية دموية مؤلفة من أنابيب عضلية مرنة لتتحمل ضغط الدم.

ويمكن تقسيمها إلى شرايين مهمتها نقل الدم من القلب للأعضاء المختلفة بما فيها الرئتين.

وإلى أوردة تقوم بإرجاع الدم من الأعضاء المختلفة والرئتين إلى القلب.

إذن نقطة انطلاق الشرايين هى القلب فى حين تنتهى الأوردة فى القلب وتكون بدايتها المحيط.

وعضلة القلب لا تزيد قوتها على جزء من ٢٤٠ جزءا من قوة الحصان، ولكنها مع ذلك تنبض فى الساعة الواحدة ٤,٢٠٠

نبضة، وتدفع إلى الأوعية الدموية فى الجسم خلال كل نبضة نحو خمس أوقيات من الدم، أى ما يعادل أربعة آلاف جالون فى اليوم، ثم تقوم بجانب ذلك فى كل ثانية واحدة بالقضاء على عشرة ملايين من كريات الدم الحمراء، ويحل محلها عددا من الكريات الشابة، ولا تقل المسافة التى يقطعها الدم فى اندفاعه بواسطة عضلة القلب وجريانه داخل الأوعية الدموية عن مائة ميل فى اليوم الواحد!

➥ والمعروف أن نقطة الدم فى اندفاعها من القلب إلى أصابع القدمين ثم ارتدادها إليه تستغرق ما يتراوح بين ربع دقيقة ونصف دقيقة فى حالة تحرك الجسم، وحوالى دقيقة فى حالة الاسترخاء.

وعند وصول الإنسان لسن الـ ٧٠ عاما يكون القلب قد دق ٢,٥ بليون دقة.

➥ وقد ثبت أن عدد ضربات القلب فى الجسم البشرى السليم يتراوح بين ٧٠، ٩٠ نبضة فى الدقيقة، وتختلف سرعة النبض بحسب حالة الشخص سواء أكان مريضا أو سليما وتبعا للسن والجنس والمزاج وأوقات الراحة والرياضة والحالة النفسية والضغط الجوى.... إلخ.

➥ وتبلغ الضربات عند الجنين ١٥٠ نبضة فى الدقيقة وتأخذ فى البطء حتى سن ٢٥ سنة وتظل بعد ذلك ثابتة.

ويصحب بطء "النبض" عادة زيادة فى ضغط الدم، وقد تظهر زيادة طفيفة عند بعض الناس بعد سن الخامسة والأربعين.

ويمكن القول بأن النبض عند النساء بصفة عامة أسرع من النبض عند الرجال.

وتختلف سرعة النبض وتتأثر بعدة مؤثرات منها التعرض للهواء البارد فيقللها، والملابس الثقيلة قد تزيدها، وكذلك تتراوح بين المشى البطىء والجرى مثلا، وقد تختلف باختلاف الفصول.

وللنبض أيضا علاقة بالوزن فتزيد سرعته تدريجيا كلما زاد الوزن، وكذلك له علاقة بنوع العمل... إلخ.

وطبيعى أن العلاقة بين المرض وبين سرعة النبض هى التى تهم الأطباء، فالنبض الذى يزيد دائما على التسعين يكون مؤشرا لاضطراب عضوى كالنقرس والدرن مثلا أو بسبب التدخين.

أما النبض الذى يتراوح بين ٣٠:٥٠ نبضة فى الدقيقة فيدل على انسداد فى شرايين القلب أو التهاب فى عضلاته أو تغير فى جدر الأوعية الدموية أو ورم فى المخ.

والنبض البطىء أيضا عارض من أعراض بعض الاضطرابات المعدية أو أورام الجهاز الهضمى.

الأوعية الدموية:

• وإذا تحدثنا عن الأوعية الدموية فى الجسم فنجد أنها تشبه فى

وظائفها أنابيب المياه ومواسير دورة المياه فى العمائر الحديثة، إنها توزع الغازات والسوائل وتنظم الحرارة وتحمل المواد التالفة خارجا.

• ولكنها تختلف عنها فى أنها تحاول إصلاح نفسها إذا حدث بها عطب، وأنها تنمو كلما نما المرء، وأنه لا يمكن استبدالها بغيرها.

• والأوعية الدموية – كبقية الأنسجة فى الجسم – تشيخ بتقدم العمر وتفقد جانبا من مرونتها، وتكون عرضة – كما هى الحال فى الأنابيب القديمة إذا أهملت – لحدوث ثقوب أو شروخ بها.. فلا تعود تتحمل الضغط العالى إذا ارتفع لسبب من الأسباب.. ولكن إذا عنى المرء بتنظيم حياته، غالبا ما تتحمل ضغطا مرتفعا لعدة سنوات.

***

الجهاز الليمفاوى

لقد حير الجهاز الليمفاوى علماء الفسيولوجيا منذ القدم، والغموض الذى كان يحيط به يعود إلى أن أغلب قنواته هشة إلى حد أنها لا يمكن رؤيتها، كما أن السائل الذى تحمله فى العادة صاف كالماء تقريبا.

ولكن الحقيقة المؤكدة وبرغم تلك الحيرة والغموض إلا أن صحتنا بل وحياتنا تتوقفان على مدى قيام هذا الجهاز المعقد بوظيفته خير قيام.

وعلى العكس من مجرى الدم الذى يسير فى دائرة مغلقة فى تدفق سريع من الشرايين إلى الشعيرات الدموية إلى الأوردة ثم يعود إلى الشرايين، فإن الجهاز الليمفاوى يدفق ببطء فى اتجاه واحد، ونهيراته الأولى – وهى دقيقة جدا فى أبعادها – تنشأ فى الفراغ الواقع بين الخلايا حيث يتجمع السائل ليمر خلال قنوات تزداد ضخامة حتى تصل إلى منطقة أسفل العنق، وهناك تفرغ فى أوردة تصل للقلب.

وتكفل الشبكة الليمفاوية نظاما للصرف على أكبر جانب من الأهمية، ومن أجل تغذية الخلايا تقوم الشعيرات الدموية باستمرار برشح المعادن والدهون والفيتامينات والسكر، إلى جانب السوائل وبروتينات الدم، وتمر السوائل الفائضة مع

فضلات الخلايا عائدة من خلال جدران الشعيرات لكى تخرج عن طريق الأوردة.

← ولكن هذا ليس كل شيء، إذ لو لم يحمل الجهاز الليمفاوى قدرا كبيرا من هذا النشع الباقى إلى مجرى الدم، فإننا جميعا سوف نصاب بنزيف داخلى يؤدى إلى الموت خلال ساعات.

وفقد بروتينات الدم من خلال جدران الشعيرات يعتبر كارثة بصفة خاصة.

← وطريق العودة معروف حيث هناك نظام للتجميع يتكون من شعيرات ليمفاوية دقيقة يقوم بجمع السائل، ثم ينقله إلى أن يصل فى النهاية إلى القناة الليمفاوية المناسبة، أو قناة التجويف الصدرى، وهى أكبر الأوعية فى الجهاز الليمفاوى ولا يزيد حجمها على قشة امتصاص جوفاء وتمر مسافة حوالى ٤سم إلى أعلى من خلال وسط الجسم، حتى تفرغ محتوياتها أخيرا فى مجرى الدم.

• ولكن ما الذى يسير هذا النهر الليمفاوى الكبير؟

لقد شبه العلماء الجسم البشرى بمستنقع فسيح تعيش فيه الآلاف من الملايين من الخلايا، حياة مائية وسط سوائل مختلفة، وتكفل الشبكة الليمفاوية نظاما للصرف على جانب كبير من الأهمية – كما سبق وذكرنا – والواضح أن "الليمفا" أو السائل الشفاف يتحرك لأداء ذلك بواسطة انقباضات عضلية ناتجة عن

التنفس أو السير، أو نبضات الأمعاء، وعندما تنقبض العضلات تعتصر الأوعية الليمفاوية، فتدفع السائل للأمام.

أما رجوع السائل إلى الوراء فتمنعه "صمامات ساقطة" توجد على مسافات منتظمة فى الأوعية الليمفاوية الأكبر حجما.

➡ وللشبكة الليمفاوية وظائف أخرى بجانب الصرف والاحتفاظ بتوازن السوائل فى الجسم، إذ توجد على مسافات مختلفة على طول القنوات مئات من العقد الليمفاوية وهى تستخدم كأداة ترشيح لإزالة النفايات الخطرة، وهى عديدة بحيث إن فشلت واحدة، قامت واحدة أخرى على مسافة سنتيمترات قليلة منها بالعمل.

➡ وجهاز الترشيح هذا يحجز أى شىء يحتمل أن يكون ضارا للجسم مثل كرات الدم الحمراء الميتة والمواد الكيماوية.

➡ ومثال لذلك مثلا لنفرض أنك أصبت بجرح فإن الجراثيم سوف تدخل جسمك دون شك، ومن الممكن أن تكون قاتلة لولا العقد الليمفاوية التى تطبق عليها وتدمرها.. وهذه المرشحات قوية بصفة عامة حتى يكون السائل الليمفاوى الذى توصله أخيرا لمجرى الدم نظيفا آمنا.

➡ ولكن يمكن لهذه العقد أن تهزم على الرغم من قوتها إذا كان المرض أقوى منها.. وقد نلاحظ أنه قد يسبب جرح فى الإنسان تورما فى مكان آخر ونقول عنه "حيل" الجرح مثلا، وهذا لايعنى

عدم وجود عقد ليمفاوية ولكن يعنى أن هناك معركة كبرى تدار بين الثوار من العقد وكتائب الجراثيم الغزاة للدفاع عن الجرح.

➥ وعلى الرغم من الوظيفة المهمة للجهاز الليمفاوى لوقاية الجسم إلا أنه قد يكون سببا لإصابته بالمتاعب، ومثال على ذلك إن العقد الليمفاوية فى سعيها لتصيد أى شىء قد يكون ضارا فى مجرى الدم، تصيد الخلايا التى تشرها المناطق المصابة بالسرطان وكثيرا ما تنبت بذور السرطان هذه وتنمو فى تلك المناطق.

➥ ولهذا السبب نجد الجراحين مثلا عند استئصال الثدى المصاب بالمرض يهتمون باستئصال الأوعية والعقد الليمفاوية فى كل المناطق المحيطة به ولاسيما الإبط.

ومن الأدوار العظيمة التى يقوم بها هذا الجهاز استخدام دهون الأغذية أثناء القيام بعمله – كيف؟

• إذا نظرنا للجهاز الهضمى سنجد أن البروتينات والنشويات يجرى امتصاصها مباشرة فى مجرى الدم عن طريقه.

أما أغلب الدهنيات فإنها لا تمتص بصورة مباشرة، وإذا تركزت الدهون كثيرا سببت ضررا لكرات الدم الحمراء، والمنقذ فى هذه الحالة هو الجهاز الليمفاوى فكيف يتم هذا ؟!.

يحل الجهاز الليمفاوى هذه المشكلة عن طريق امتصاص الدهون من الأمعاء، وتقطيرها فى مجرى الدم بكميات يمكن معالجتها بأمان.

ويتج الجهاز الليمفاوى مضادات الأجسام التى تقضى على الجراثيم الغازية، وتصنع على الأقل ربع كرات الدم البيضاء التى تدور فى مجرى الدم وتقاتل الجراثيم.

وكلما جاء المرض نشط الجهاز الليمفاوى للعمل بحماسة، فينتج عشرات الآلاف من الكرات البيضاء وينقلها سريعا لمكان المتاعب.

وغالبا ما يؤدى هذا الجهاز عمله بكفاءة بالغة حتى لانكاد نشعر بوجوده، ومع ذلك فإنه يعلن عن وجوده من حين لآخر.

•ونلاحظ دور الجهاز الليمفاوى مثلا فى أشياء بسيطة، فمثلا عندما نذهب فى رحلة طويلة، نلاحظ تورم القدمين مثلا من عدم تحركهما فتمتنع السوائل عن التدفق ويحدث هذا.

وقد يفتقر الجهاز الليمفاوى فى بعض الأوقات للطاقة الاحتياطية للقيام بأعمال تلقى على عاتقه، ففى الرئتين مثلا قد ترشح الأوعية الدموية السائل بأسرع مما تستطيع الأوعية الليمفاوية صرفه.

• ويمكن أن يحدث هذا خلال الالتهاب الرئوى وبعض أمراض القلب، أو عندما تتلف مواد كيماوية أنسجة الرئة.. وتعتبر حالة الاستسقاء الرئوية الناتجة عن ذلك خطرا كبيرا إذا لم يستطع الجهاز الليمفاوى مواجهة التحدى.

• وأيضا عندما يضطرب هذا الجهاز يمكن أن يؤدى لترسب الدهون فى جدران الشرايين مما قد يتسبب فى انسداد شرايين القلب والوفاة.

وهكذا كل جهاز خلقه الله سبحانه وتعالى للقيام بعمل معين لصالح الجسد عندما يتعطل أو تحدث به بعض الاضطرابات قد يؤدى لضرر كبير للجسم.. وسبحان الله ألف مرة.. فقد خلق لنا أجهزة يعجز الإنسان أحيانا أن يستوعبها من شدة دقتها وأهمية وظيفتها.

***

الجهاز البولى

يتألف هذا الجهاز من الكليتين والحالبين الأيمن والأيسر، وهما يلتقيان فى المثانة حيث يتجمع البول، فإذا وصل ضغط البول بالمثانة إلى درجة معينة أحدث ذلك إحساسا بالرغبة فى التبول ينعكس فى مركز التبول بالنخاع الشوكى والمخ أيضا.

وتحتوى كل كلية على مليون وحدة كلوية(مرشح) وهى عبارة عن أجسام صغيرة (مرشحات) زودت بأنابيب طويلة، ويمر فى الكليتين ١٣٠٠سم٢ من الدم فى الدقيقة الواحدة، وترشح الوحدة الكلوية (المرشحات) ١٢٠سم٢ من السوائل التى تشبه الدم فى تركيبها، غير أنها لا تحتوى على الزلال.

وللأنابيب التى زودت بها المرشحات مقدرة كبرى على امتصاص السائل المرشح، وبعض محتوياتها كالسكر والبيكربونات والصوديوم والكلور والكالسيوم، وتعود هذه المركبات ثانية إلى الدم، لأنها عناصر مفيدة للجسم لا يريد أن يفقدها وأن يتركها تذهب مع إفراز البول، فالسكر إذن يرشح فى الأنابيب عن طريق المرشحات العديدة ولكنه يمتص ثانية ويعود إلى الدم.

ولقد خص الله تعالى هذه الأنابيب بخاصية التميز من تلقاء

نفسها بين النافع والضار للجسم فتترك الضار يذهب مع البول وتمتص النافع للجسم فيعود للدم.

➥ وتستطيع الكليتان إذا أصاب شرايينها تصلب أو حرمتا من الدم المغذى لهما أن تفرزا مادة اسمها " رينين" تسبب ارتفاع ضغط الدم.

➥ وتفرز الكلى مادة "البولينا" وحمض "البوليك" والكثير من الأملاح وهى مواد ضارة بالجسم.. وإذا ارتفعت "البولينا" فى الدم نتيجة لعجز الكلى عن إفرازها حدثت حالة خطيرة تعرف بالتسمم البولى.

***

الجهاز الهيكلى Skeletal System

لو تأمل أى منا نفسه ونظر لهيكله العظمى، وتأمل دوره العظيم الذى يقوم به لاحتار فى صنع الله حقا.. فهذا الجهاز المتين القوى خلقه الله تعالى ليحفظ به الأعضاء الداخلية للجسم من المؤثرات الخارجية، ويساعد على اتصال العضلات بعضها ببعض فتيسر بذلك حركة الجسم فى الوضع الذى يريده، كما أنه يمد الدم بالكالسيوم حيث يخزن فى عظامه.

ولو تأملنا أجزاءه التى تشمل الهيكل المحورى الذى يشمل بدوره عظام الرأس والجذع ويتكون من ٨٠ عظمة، وكذلك الهيكل الإضافى الذى يشمل عظام الأطراف ويتكون هو الآخر من ٢٦ عظمة لتعجبنا أكثر من ذلك.

فهذا الهيكل يشمل الفقرات السبع العليا، وهى فقرات العنق ووظيفتها حمل الجمجمة التى بدورها تحيط بالدماغ لحمايته وتحمى كذلك العينين والأذنين من الداخل وممرات الأنف.

وتحت فقرات العنق توجد الفقرات الصدرية والضلوع وعظم القص الذى يتكون منها القفص الصدرى الذى يمنع انهيار الصدر ويحفظ القلب والرئتين.

وكذلك يشمل العمود الفقرى الذى يتكون من ٣٤ فقرة،

بأربعة وعشرين منها ثقوب مستديرة تكون أنبوبة رأسية لحماية الحبل الشوكى.. وبه خمس فقرات قطنية تدعم الظهر وأيضا عظمى العجز والعصعص.

➥ أما الهيكل الإضافى فيشمل عظام الكتف والطرفين العلويين وعظام الحوض والطرفين السفليين، وبالكتف الترقوة ولوح الكتف الذى يتصل بالصدر.

➥ وإذا نظرنا لعظم الحوض سنجد أنه يحيط بالأعضاء البولية والتناسلية ويحميها.

➥ وإن نظرنا لعظام الفخذ والساق سنجد أنها تشبه عظام العضد والساعد فى التركيب، بيد أنها أثقل وأقوى لتتحمل - بالطبع - وزن الجسم، كذلك سنجد أن هناك عظما وحيدا يسمى الرضفة يغطى الركبة لحمايتها، وسنجد أيضا أنه بمفصل الكعب سبعة عظام، وبمشط القدم خمسة عظام وبأصابع القدم أربعة عشر سلامى.

➥ وإذا تأملنا العظام "Bone" فى حد ذاتها سنجد أن لها وظيفة مهمة وهى حماية ما تحتها، كما أن نخاع العظام يقوم بعمل مهم وهو صنع خلايا الدم (كرياته) أو العظام نفسها حيث إنه مخزن للكالسيوم الذى يساعد الجسم على تأدية وظائفه الكيميائية.

➥ والغريب فى الأمر أن العظم نفسه الذى يحمى الأعضاء

التى تحته يوجد أيضا ما يحميه، **بل يتكون هو كذلك من عدة طبقات مختلفة منها:**

• الطبقة الأولى التى تغطيه هى طبقة أو غشاء رقيق، لكنه قوى من النسيج الليفى ويسمى "السمحاق" وتدعمه الأوتار التى تربط العضلات بالعظام.

• ويغطى السمحاق جميع العظام ويحميها إلا عند المفاصل حيث تحل محله طبقة من (الغضروف)، وهو النسيج القوى المرن الذى نراه فى صوان الأذن والمنخرين.

• وتلى "السمحاق" طبقات كثيفة صلبة من النسيج العظمى المعروف (بالأصم) وهو ليفى غير صلب حتى يعطى العظم مرونته، وهو يشتمل على عدد كبير من الأعصاب كذلك.

• وتغلف هذه الطبقات الجزء الأكبر من العظام فيما يسمى بـ "النسيج الأسفنجى" لاحتوائه على عدد من الفجوات الصغيرة التى تشبه الأسفنج.

• أما الجزء الداخلى للعظام فبه تجويف ملىء بالنخاع، وتخترق الأوعية الدموية طبقات العظام كلها محملة بالأوكسجين والغذاء وتخلصها من النفايات والمخلفات.

ولو تركنا العظام واتجهنا للمفاصل، فسنجد أن المفصل "Joint" وظيفته الأولى إمداد الجسم بالحركة، وبعض هذه

المفاصل ثابت كمفاصل العمود الفقرى مثلا، وبعضها متحرك كمفصل الركبة.

⬅ ولكن المدهش أكثر هو التركيب الداخلى للمفصل، حيث يتركب أطراف العظام وأربطة من ألياف تربط العظام، وغضروف يحمى أطراف العظام ويخفف من أثر الصدمات، وأوتار تتصل بالعضلات، ومحفظة ليفية تحيط بتجويف المفصل، وغشاء زلالى يبطن تلك المحفظة ويفرز سائلا وأكياسا زلالية متصلة بتجويف المفصل.

⬅ وبعد أن تعرفنا على كل أسرار جهازنا الهيكلى يراودنى سؤال.. ألا وهو كيف يتحرك البدن المتمثل فى الهيكل العظمى؟

تتحرك العظام بواسطة مفاصل وأربطة كما نعلم جميعا، وهذه الأربطة عبارة عن حزم من نسيج متين جداً وتوجد خارج المفصل أو بداخله، وكل طرف من طرفى العضلة متصل بعظمة، فانقباض العضلة وانبساطها يقرب العظمتين أو يبعدهما فتصبح الحركة ممكنة.

ولكن لابد حتى تتحرك العضلات أن تُرسل لها إشارات من الجهاز العصبى، فتنقبض العضلات بدورها محركة العظام بطريق انعكاسات الأعصاب أو عن طريق المخ، وذلك بإصدار إشارات من تلك العضلات للمخ فتلبى الإشارة حسب ما يتطلبه العمل

عن طريق الإشارات التى يرسلها المخ ثانية للأعصاب فيحدث ما يسمى بالتوافق العضلى العصبى حيث له تأثيره الواضح فى السيطرة على شكل القوام.

◆◆◆

وأخيـــــراً..

نحن تناولنا هذه الأجهزة وطرق عملها لارتباطها الوثيق بموضوعنا وارتباط الغذاء بحماية ووقاية هذه الأجهزة من الأمراض، ونرجو أن نكون وفقنا فى هذا لما فيه صالح الجميع.

وقبل أن ننهى حوارنا عن الوقاية من الأمراض لابد أن نمدكم بهذه الوصفة التى قد تقينا الأمراض بلا أطباء، والتى ينصحنا بها الحكماء أيضا:

- التعرض للشمس.
- شرب الماء بكثرة.
- التمتع بالنوم الكافى.
- شم الهواء النقى.
- تناول الغذاء الصحى.
- تناول العسل وحبة البركة.
- المشى نصف ساعة يوميا.

- الرضا بالمقسوم والتسامح.
- الترويح عن النفس بقدر المستطاع.
- قراءة كتاب الله إذا ضاقت الصدور.

وقد قيل أيضا:

- تفاحة يوميا = لا داعى للطبيب.
- ٣ لترات ماء يوميا = لا للمرض.
- ليمونة يوميا = لا للبدانة.
- كوب حليب يوميا = لا لمشاكل العظام.

أو كما قال شاعرنا العظيم صلاح جاهين:

- خد شمس وهوا على ميه بلا عيا، بلا دوا بلا مر.

***

المراجـــــع

أكلات شافية تعالج بها مرضك	د. إكـــرام طلعـــــت
عالج نفسك بالفواكه والخضروات	إعداد. محمـد ســـعيد
العلاج بالغذاء والعودة للطبيعـــة	د.حسام الدين سامى كمال
العلاجات المعجزة لأمراض القلب	جيـــن كـاريـــــر
قـــوة الشـــفاء فى الخضـــار	د.رالف عيرانـــــى
الأطعمـــة التـى تشـــــفى	صـوفى لاكـوســـت
الأطفال بعد السنة الأولى والوقاية من الأمراض بالتغذية	شـــريفة أبـو الفتـــوح
العلاجات الطبيعية لأمراض الكلى	د. ريتـش سـنايـدر
طريقك إلى الشـفاء .. الأعشـاب .. العطور.. الغذاء	د. عـز الدين الدنشـارى
الطعام: ماذا نأكل فى الصحة والمرض؟	د. محمـد فتحـــى
عـــــلاج بـلا دواء	د. عـز الدين الدنشـارى
طبيـب اسـمه الغـذاء	د. أيمـن الحسـينى
غـــذاؤك حيـاتـــك	د. محمـد علـى الحـاج