الفصل 1

الماء وجسم الإنسان

تحـدد نظرتنـا إلى جسمنـا وبنائـه وطريقة عملـه الطريقـة التي بها سنستخدمه ونعتني به.

قد لا يزال يفيدنا المفهوم الميكانيكي القديم، والذي قد تم تجاوزه فيما يتعلق بمعارفنا الفيزيولوجية الحالية، التي غالباً ما نكون غير مدركين له، في طريقتنـا في استيعاب جسمنا. ولكن، لمـا كان هذا المفهوم لا يتوافق مع الحقيقة، فإنه يجعلنا نهمل عاملاً أساسياً، ألا وهو أهمية الماء للصحة.

إن هـذا المفهوم، الذي يقـارن الجسم بآلة، يرى الجسم كآلة معدة من دواليب صلبة (الأعضاء) حيث تجري سوائل (الدم والسائل اللمفاوي...). وهكـذا يكون الجسم مبنياً ابتداء من مواد «جافة» و«قاسية»، أما السوائل أو المـاء فدورها في البنـاء جداً ضئيل وثانوي، ولا يتجاوز تزييت الآلة ونقل المواد المختلفة من جزء إلى آخر.

تؤثـر هذه الطريقـة في رؤية الأمور على طريقـة محاكمتنا، لذا عندما يصرِّح المرض عن نفسه، يتركز الانتباه قبل كل شيء على الأجزاء الصلبة من الجسم؛ أي الأعضاء. في الوقت الذي نعير فيه سوائل الأعضاء القليل من الاهتمام سواء كان ذلك من ناحية الكم أو النوع.

هل قلة الاهتمام بالسوائل مبررة؟ طبعاً لا، بل على العكس. أليس جسم الإنسان مكوناً من الماء؟!

محتوى الجسم من الماء

مـع أن المواد الصلبة والسائلة تدخـل في تركيب الجسم، إلا أن محتوى الجسـم مـن السوائل من ناحيـة الكم أكثر بكثـير من المـواد الصلبة. إذ يخبرنـا علم وظائف الأعضاء بأن الماء هو المكون الأكثر أهمية في الجسم، وأن نسبته في جسمنا تصل إلى 70%.

لـذا يبلغ وزن السوائل عند رجل يزن 60 كغ نحو 42 كغ (الدم والسائل اللمفـاوي والمصل الخلوي). وهذا يتجـاوز بقليل ثلثي وزنه. ومن ثَمّ يشكل الجـزء الصلب منه ثمانية عشـر كيلوغرام فقط. وهذا بعيد جداً عن تلك النظرة التي ترى أن جسم الإنسان مكون من مواد صلبة وذو محتوى ضئيل من السوائل.

إن نسب السوائل هذه ليست أعلى نسبة في جسم الإنسان أثناء وجوده. إنها نسبـة السوائل لجسم رجل بالغ. ولكن أثنـاء الطفولة تكون هذه النسبة أعلى، وخاصـة في عمر الرضاعة: فمحتوى جسـم الوليد من السوائل 80%، في حين تكون عند الجنين من سبعة أشهر 85%، وعند جنين من أربعة أشهر 93%.

محتوى الجسم من الماء وفقاً للعمر	
العمر	المحتوى من الماء
جنين 4 أشهر	%93
جنين 7 أشهر	%85
وليد	%80
طفل	%75
بالغ	%70
كبير في السن	%60

ليست السوائل الموجودة في الجسم مختلطة بعضها ببعض كما هو عليه الحال في كيس كبير من الجلد. بل على العكس، إنها منفصلة بعضها عن بعض في أجزاء مختلفة من الجسم، وفي أعماق مختلفة ايضاً.

السوائل السطحية هي الدم، وهي سطحية لأنها أول من يستلم الزاد من الخارج، أي الأوكسجين بواسطة الطرق التنفسية، والغذاء عن طريق الغشاء المخاطي للقناة الهضمية. يشكل الدم 5% من جسمنا. إنه لا يجري إلا داخل الأوردة والشرايين والشعيرات الدموية، أي داخل الأوعية الدموية.

يوجد في الجزء الذي يلي مباشرة الدم السائل الخلالي والسائل اللمفاوي (الشكل 1).

يوجد السائل الخلالي كما يدل عليه اسمه خارج الخلايا. إنه يحيط بها ويغمرها، ويملأ الفراغات الصغيرة أو الفرج التي تفصل الخلايا بعضها عن بعض. ومن هنا جاءت تسميته أيضاً بالسائل البيفرجي.

%5	الدم
%15	السائل الخلالي (السائل البيفرجي)
%50	السائل الخلوي

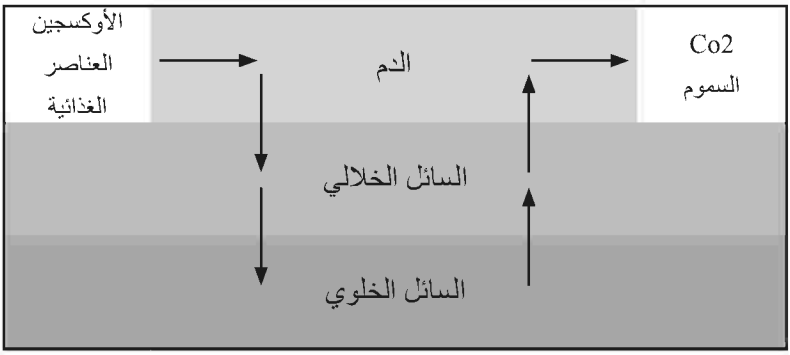
الشكل 1: الأجزاء الثلاث أو المراتب الجسدية الثلاث ونسبتها من وزن الجسم

إنـه يشكل المحيـط الخارجي للخلايا، المحيط الذي تعـوم فيه. إنه هو مـن يستقبل الأكسجين (على شكل سائل) والعناصر الغذائية التي تحملها الأوعية الدموية وتنقلها حتى الخلايا، مكان استخدامها. إنه هو أيضاً من يستقبل الفضلات التي تطرحها الخلايا، ومن ثم ينقلها إلى الأجزاء العليا الخاصة بالدم الذي سيأخذها بدوره إلى أجهزة الطرح (الكبد، الكلى..) حيث يجري تصفيتها وطرحها. (الشكل 2).

يخلصـ السائل اللمفـاوي - الذي يقع في مرتبة السائل الخلالي نفسها - هذا السائل من جزء من السموم التي طرحتها فيه الخلايا وينقلها إلى الدم. إن الأوعيـة اللمفاوية حيـث يجري السائل اللمفاوي تنصب في دم أوردة تحت الترقوة. ومن هنا تتوجه السموم نحو جهاز الطرح.

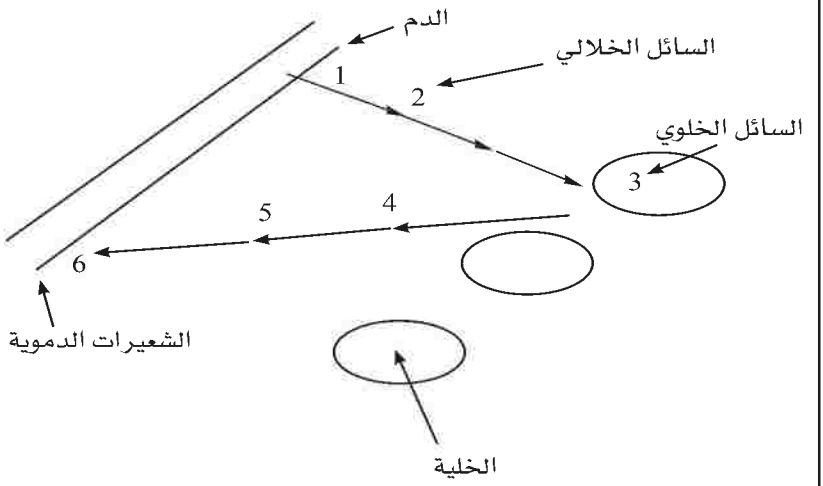
يشـكل السائل الخلالي والسائل اللمفـاوي معاً 15% من وزن الجسم؛ أي ثلاث مرات أكثر من نسبة الدم (لتبسيط المسألة، سنقوم بضم السائل اللمفاوي فيما بعد إلى السائل الخلالي).

الجـزء الآتي، الثالث والأعمق، هو الجزء الخاص بالسائل الخلوي. إنه مكون من كل السوائل الموجودة في داخل الخلايا.



الشكل 2: دور السوائل في النقل

مـع أن داخل كل خلية صغـير جداً - إذ إن الخلايا غـير مرئية بالعين المجـردة - ولكن الفـراغ الذي يشغلـه مجموعها كبير جداً. ومـن ثَمّ فإن السائل الخلوي الذي يملؤها يشكل 50% من وزن الجسم. ويدخل الأكسجين والعناصر الغذائية المنقولة عن طريق السائل الخلالي إلى السائل الخلوي بعد عبورها جـدران الخلايا. وما أن تصبح داخل الخلية حتى تستخدمها أجزاء الخلية ونواتها (الشكل 3).



1. يعبر الأكسـجين والعناصر الغذائية المنقولة بالدم جدران الشـعيرات الدموية لتدخل السائل الخلالي
2. ينقل السائل الخلالي الأكسجين والعناصر الغذائية حتى حدود الخلية
3. يدخل الأكسجين والعناصر الغذائية الخلية بعد اختراق جدرانها
4. يغادر غاز ثاني أكسيد الكربون والسموم السائل الخلوي
5. ينقلها السائل الخلالي إلى الشعيرات الدموية
6. ينقلها الدم إلى أجهزة الطرح

الشكل 3: التمثل والتخلص الخلوي

لـذا فإن جسمنـا، ومن ثمّ أعضاؤنا، مكونة مـن سوائل أكثر بكثير من مواد صلبة. فعلى سبيل المثال يشكل الماء في تركيب الرئتين والقلب 70.9%، وفي العضلات 75%، وفي الكبد 75.9%، وفي الطحال 77%. وهكذا تشكل هذه النسب المئوية نحو ثلاثة أرباع وزن الأعضاء المذكورة.

علماً بأن محتوى المخ والمخيخ من السوائل أكبر من محتوى بقية الأعضاء منه، وتبلغ نسبة محتواهما منه 83%. وبالآتي فإن حاجتهما للسوائل مهمة جـداً، ليس فقط لارتفـاع محتوى السوائل في تركيـب أنسجتهما، بل أيضاً لحسن أداء عملهما. إذ يستلم المخ وحده ما يقارب 5/1 كمية الدم الموجودة في الجسم مع أن وزنه لا يتجاوز 50/1 من الجسم!

كيـف يمكـن إذاً تفسـير صلابـة أنسجتنا المعروفـة مع ارتفـاع نسبة محتواها من السوائل؟

مـن المفارقات أن خلايا أجسامنـا، إذا استثنينا بعض الأعضاء مثل العظـام والأظافـر حيث تركيز المـواد الصلبة فيها مرتفـع جداً (78% للهيكل العظمي)، حصلـت على صلابتها بفضل الماء الذي يملؤها. إنها نفسـ الظاهرة التي تجعـل أنبوب السقي، اللين والرخـو بتركيبه، صلباً وقاسيـاً عندما يمتلـئ بالماء. كذلك الأمـر بالنسبة للخلايـا، إذ تشكل الخليـة الممتلئـة بالماء ضغطاً علـى غلافها الخلوي ممـا يعطيها شكلها وصلابتها.

تأتـي أهمية المـاء لجسـم الإنسـان من الوسـط البدائي الذي خرجت منـه كل الكائنات الحية، المـاء. ومن ثمّ فإن وجود المـاء أمر ضروري لكل حياة.

الماء الوسط البدائي لكل كائن حي

ظهرت الكائنات الحية الأولى في الوسط البحري الابتدائي. استطاعت بعض الأنواع الحيوانية وبفضل تأقلم بطيء جداً مغادرة البيئة السائلة حيث كانت تعيش، لتستقر على الأرض اليابسة جزئياً، ولتصبح من ثمّ حيوانات برمائية، ومن ثم تمت إجراءات تأقلم لاحقة سمحت لبعض الكائنات البرمائية مغادرة الوسط المائي نهائياً، لتصبح حيوانات يقال عنها «أرضية»، لتستقر على نحو مستمر على الأرض اليابسة، خارج الماء.

كون الوسط البحري قد كان الوسط البدائي الذي منه خرجت أنسجة كل فصائل الحيوانات، فقد اتضح سبب تركيب بلاسما الدم (الجزء السائل من الدم) والسائل الخلالي للحيوانات من مختلف الفصائل من ماء شبيه بماء البحر. وهذا ليس فقط في مستوى المعادن الموجودة فيه، بل أيضاً بنسب بعضها إلى بعض.

مع أن الحيوانات الأرضية قد غادرت المحيط الابتدائي منذ زمن بعيد، فإن اعتمادها على العنصر السائل مازال وثيقاً. يبدو هذا الاعتماد من جهة في حاجة خلاياها لأن تسبح في السوائل لتبقى، ومن جهة أخرى في حاجتها إلى زاد مستمر ومنتظم وكاف من السوائل لحسن أداء عملها.

يمثل الوسط البدائي - الذي كان البحر - للحيوانات التي كانت تعيش فيه ليس فقط محيطها الخارجي، بل أيضاً مخزوناً كبيراً من الماء كانت تغرف منه - أي تشرب - في كل لحظة. بعد أن غادرت هذه الحيوانات الوسط المائي، أصبح يعوزها ذلك الوسط. إذ إنها عندما دخلت الوسط الهوائي الجاف للأرض اليابسة، لم تعد مغلفة بالماء، ومن ثمّ لم يعد في حوزتها مخزون الماء الذي كانت تغرف منه في كل لحظة.

لكي تبقى حية، أصبح من الضروري جداً أمران: استيطان المحيط السائل الخارجي وتنظيم داخلي شديد للماء المتوافر.

استيطان المحيط السائل

يعني استيطان المحيط السائل البحري استحداث محيط سائلي شبيه في داخل الجسم. هذا المحيط السائلي المحدث هو الوسط الخلالي حيث تعوم حالياً خلايا الحيوانات الأرضية. إنه يشكل إذاً «المحيط الداخلي» الكبير الذي توجد فيه خلايا أجسامنا.

ولكن «استيطان» الماء الخارجي لم يكن كافياً لكي يبقى الجسم حياً. كان لا بد له لكونه أصبح يعمل في دائرة مغلقة تقريباً أن يقوم بأعمال عديدة بكمية من السوائل محدودة.

لقد أجرى اليكس كارل، الذي حصل على جائزة نوبل في الطب عام 1932، حساب حاجة مساحة من 200 هكتار من أنسجة خلايا الجسم البشري إلى الماء لترويتها، فكانت النتيجة ما يقارب 200.000 لتر من الماء. فإذا كانت تكفي بضعة عشرات اللترات من السائل لجسم الإنسان للحفاظ على حياته، فذلك لأنها غير مستقرة، بل في حركة مستمرة.

إنـه بفضل هذه الحركة لا تضطر خلايـا أنسجتنا إلى التنقل بحثاً عن غذائها، كما هو الحال لبعض الكائنات الوحيدة الخلية - كالأميبيات - في وسط مائي. بل يأتي إليها الغذاء عن طريق السوائل الجارية. كما أنه بفضل هذه الحركة لا تضطر خلايا الجسم الابتعاد عن السموم التي تطرحها في محيطها الخارجي، بل تقوم السوائل المتحركة بإبعادها عنها.

تجـري السوائـل العضويـة المختلفة بسرعـات خاصة بهـا. ويعد الدم أسرعهـا: فهـو يقـوم بدورته في كامل الجسـم في نحو دقيقـة واحدة. أما السوائـل الخلوية والخلالية فإنها تجري بسرعة أبطأ، ولكن التبادلات بين المستويـات المختلفة تكون شديـدة السرعة والتركيز. ومن ثمّ، تُزود سريعاً أعماق الجسم ـ الوسط الخلوي ـ بكل المواد التي تدخل الجسم. ففي بضعة دقائـق على سبيل المثال يدخل الكحـول الموجود في شراب ما إلى الدم، ثم يعبر المستـوى الخلالي، ويخترق الخلايا الدماغيـة، كما يشهد على ذلك تأثير المشروبات الكحولية الجلي عليها في برهة وجيزة.

تنظيم السوائل

الأمر الثاني الضروري لبقاء الجسم هو نظام تنظيم الماء الذي يسيطر على دخول السوائل وخروجها، مع الحرص على تعويض كل عجز على نحو سريع. بمعنى آخر، يُعوض طرح سوائل الجسم الحتمي (البول والعرق..) بالضرورة بوارد من الماء.

إن العنصـر المحرك لهذا النظـام التنظيمي هو الشعور بالعطش الذي يدفعنـا إلى الشـرب. إنه يقوم مـا أن يبـدأ الجسم تنقصـه السوائل. إذ يجنـب مردود الماء التلف والفناء اللذين قد يحصلان لا مفر فيما إذا كان

العـوز إلى الماء شديـداً أو استمر طويلاً. إذ يكفي في الواقع بضعة أيام من الحرمـان الكامـل من السوائل - 3 أيام رسميـاً؛ ونحو 7 أيام عملياً - لكي يتوقف الجسم عن العمل، ومن ثم ليموت.

من المؤكـد أن اعتماد جسم الإنسان على العنصـر السائل أضعف من اعتمـاده علـى الهواء، إذ لا يمكن له البقاء إذا ما حرم من الهواء أكثر من 3 إلى 6 دقائق.. ولكن الهواء يحيط بالإنسان في كل الجهات، ومن ثمّ فهو متوافر له في كل لحظة، وهذه الحال لا تنطبق على الماء.

مـع أن الشعور بالعطش يرشد الإنسان متى وكم يشرب، إلا أن الإنسان لم يعـد يشرب حاجته مـن السوائل الضرورية له لينعـم بالصحة الجيدة وبالحيويـة المرجوة. قد لا يسبب عوز الماء الموت، ولكنه مهم جداً في تهديد الصحة. فكما أن النبات يذبل ويتلف عند عوزه للماء، فإن الإنسان عندما يعـاني من تجفـاف جزئي يخسـر قوته ويقـع مريضـاً. ومـن المؤسف أن الاضطرابات الناجمة عن العوز المائي يصعب الاستدلال بها.

تعـدّ أهمية الماء من الناحية الكمية والنوعية المحور الذي يتمركز عليه علـم «الأخلاط» (المشتق من كلمـة «الخلط» الذي كان الطب القديم كثيراً مـا يلجأ إليه بغيـة التمييز بـين السوائل العضوية المختلفـة). فعلى عكس مذهـب الصلابة الـذي يرى أن الجسم عبـارة عن أعضـاء صلبة وجافة يمكـن شفاؤها بالتأثير فيها، فإن مذهب الأخلاط يرى الجسم كمجموعة من السوائل حيث تعوم الخلايا شديدة الاعتماد عليها، وحيث يكون تركيز جهود العلاج.

وهكـذا فـإن علـم الأخـلاط هو أساسـ علوم طـب التربـة (العلاج الطبيعـي، الطـب التجانسي، إلـخ..). فهذه التربة هـي في الواقع مكونة

من سوائل عضوية (السائل الخلوي والسائل الخلالي، والسائل اللمفاوي والدم)، وكل تغير سواء كان نوعاً أو كماً لهذه السوائل يسبب اضطرابات صحيـة. وبالطبع تزداد هـذه الاضطرابات شدة كلمـا زاد ابتعادها عن الوضع المثالي.

فبالنسبـة للمناهضـين بعلم الأخـلاط، يعد الماء ليس فقـط عنصراً ثانويـاً يفيـد في تعبئة الفراغـات (دور بنيوي)، وفي حمل المـواد الغذائية (دور نقـل)، بل إنه يسهـم أيضاً في عمل الجسم نفسـه. وبمعنى آخر، لا يُستخـدم الماء فقط من قبل الأجزاء «الصلبة»، بل إنه يؤثر عليها بوجوده وحركته وخواصه!

إن وظائف الماء في الواقع عديدة. فإنه عند دخوله وخروجه من الخلايا ينتـج طاقة كهربمائية قد كانت مخزنة على شـكل أدينوز ثلاثي فسفور أو ATP (دور الماء الطاقي). وهو يحرض التفاعلات الكيميائية بحله للمواد المعلقـة فيه (الـدور الحال). كما أنه كلما زادت كثافـة السوائل العضوية، زاد تباطـؤ التفاعـلات الكيميائية. وهـذا يعني أن السائـل بالقدر الكافي يسمح بانطـلاق «المحرك العضـوي» (الدور المنشـط أو مثبط للتفاعلات الكيمائيـة الحيوية في الجسـم). كما تجري تنقية الـدم في مستوى الكبد خصوصاً بفضل الضغط الذي يشكله السائل الذي أتى به الشريان الكبدي علـى المرشحة الكبدية (دور الطـرح). ويبرد الماء الجسم عند تبخره فوق الجلـد (دور منظـم حراري). ويغير المـاء وفقاً لكميتـه في الأوردة ضغط الدم وحركة الدم (دور دوراني). وتتم التبادلات العديدة بين داخل وخارج الخلايا بفضل اختلاف الضغط الذي تشكله السوائل المنتقلة من جهة إلى أخرى عبر أغشية الخلايا (دور تناضحي أو ارتشاحي).

كما أن القلب، وفقاً للعديد من الأبحاث والتجارب، ليس ـ كما نظن عادة ـ المضخة التي تثير دوران السوائل في الجسم، فما هو إلا وعاء تبادل يقوم بتشغيله ويحافظ على استمرارية عمله السوائل نفسها (دور دوراني). وإن ما يثبت هذا الأمر تجارب في هذا الصدد قام بها Manteuffel Szoege[1]، إذ تبين أن جهاز الدوران في الجنين موجود ويعمل قبل أن يتشكل القلب.

فالماء إذاً ليس فقط موجوداً في بنية الجسم بكمية أكبر بكثير مما كنا نظن، بل إنه يقوم بدور أساسي جداً في عمل أعضائه.

لما كان دور الماء في الجسم غير معروف للجميع، سنرى معاً الآن كيف يدخل الماء الجسم، وماذا يحصل له عندما يدخله، وكيف يغادره. بمعنى آخر سنقوم بوصف دورة الماء في داخل الجسم.

1. Manteuffel Szoege تأملات في طبيعة العمل الآلي للقلب Réflexions sur la nature des fonctions mécaniques du Coeur (Minerva Cardioangiolica (Europea, VI, 1958