

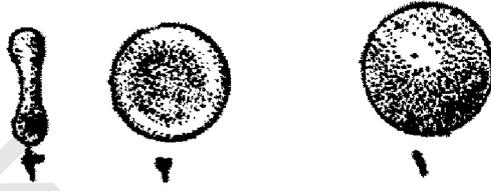
## فصل الرابع عشر

﴿ الفواصات الحمراء والبيضاء ﴾

أرأيت نقطة من الدم؟ إنها حمراء قانئة كالخبر الأحمر؛ لكنها أغلظ منه قواماً، وأشد احمراراً، وبينه الزغب لعل هذا كل ما تعرفه عن هذا السائل الغريب الذي يدور في أجسامنا، متفجراً بقوة في بعض الأجزاء، وسائلاً بلين ورفق في الأجزاء الأخرى كما ينساب الماء في الجدول الصغير بين المروج لكنك إذا رأيت نقطة من الدم تحت المجهر، وهي الآلة المعظمة التي تكبر الأشياء رأيت عدداً عظيماً من الأجسام الصغيرة سابحة في سائل. هذه الأجسام كالكريات، بعضها مائل للحمرة، وبعضها أبيض باهت اللون.

والشكل السادس والخمسون يبين لك هذه الأجسام. وتختلف الكريات الحمراء عن الكريات البيضاء. فالأولى حمراء، أما الثانية فيضاء، كما يستفاد من الأسم. والكريات الحمراء ليست مستديرة تماماً كالبيضاء التي تشبه الكور الصغيرة؛ فهي كالصحنون الصغيرة. وعمل الكريات الحمراء حمل الهواء، أما الكريات البيضاء فلا تحمل شيئاً. لكنها تقوم بالمقاومة وبالبناء.

والكريات الحمراء هي التي تلون الدم باللون الأحمر. فإذا أخذت منه كما تؤخذ أحياناً زالت عن الدم حرته، وصار السائل بلون باهت كالماء أو يبيض البيض. فالدم ليس أحمر اللون كالحبر الأحمر، لكنه سائل أبيض تسبح فيه كريات حمراء كثيرة تلونه باللون الأحمر.



( شكل ٥٦ ) ١ - كرية بيضاء ٢ - كرية دموية حمراء ( منظر من الامام ) ٣ - كرية حمراء ( منظر جانبي )

ومن ذلك يتضح أن في الدم ثلاثة أشياء :

فالشيء الأول سائل باهت ، كبيض البيض . وهذا السائل يحمل الغذاء الوارد في المراكب .

والشيء الثاني هو الكريات الحمراء وهي التي تحمل الهواء

والشيء الثالث هو الكريات البيضاء وهي التي تقوم بالمقاومة

والبناء .

والكريات الحمراء قريبة المشابهة بالفواصات الصغيرة التي تحمل

الهواء تحت الماء . والكريات البيضاء كالفواصات المهاجرة التي تهجم

على العدو ، لأنها تهجم على ما يصل إلى الدم من الأعداء التي تحاول

الفتك بالفواصات الحمراء

تسبح الغواصات الحمراء في الدم وتسير في كل جزء من اجزاء الجسم فإينما وجدت نقطة من الدم وجدت هذه الغواصات . فهي في أيدينا ، وأرجلنا ، وفي أنوفنا ، وعيوننا ، وآذاننا ، وقلوبنا ، وأكبادنا . وهي دائماً متحركة ؛ فلا تقف ، ولا تثنى . فمن حين خلقها إلى حين فنائها ترى هذه الغواصات سابحة في الدم حاملة الهواء النقي إلى جميع أجزاء الجسم ، وإلى كل خلية من خلاياه . لأن كل خلية بحاجة إلى الهواء النقي حاجتها إلى الغذاء الجيد

قلنا إن الغواصات الحمراء حمراء اللون ، لكنها ليست بدرجة وحدة من الحمرة . فالغواصة وهي حاملة الهواء النقي تكون بلون أحمر فاتح ، فإذا ما تركت الهواء لخلايا الجسم صارت بلون أزرق أو بلون أرجواني . والسبب في ذلك أن الغواصة إذا تركت الهواء النقي للخلايا أخذت منها عوضاً عنه ، الهواء الفاسد

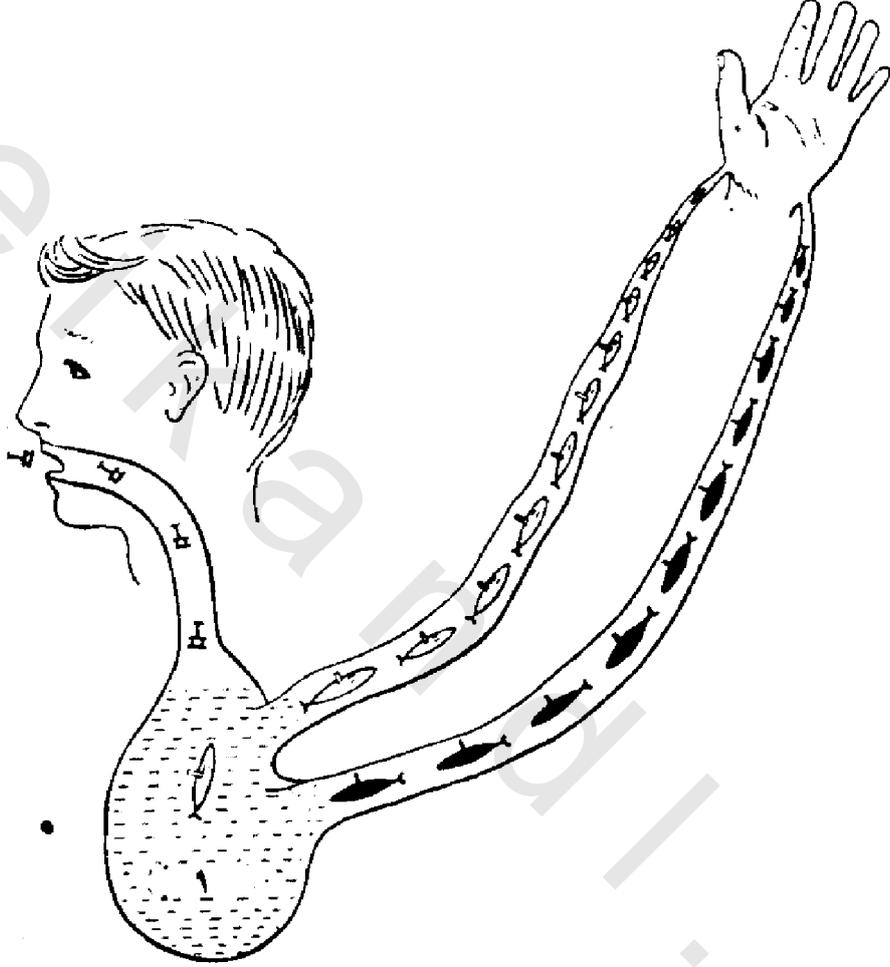
ولا شك أنك تعرف أنك إذا مكثت طويلاً في الغرفة صار هواؤها ساخناً كدراً لا يصلح للإستنشاق ، واضطرت لفتح النوافذ لتغيير الهواء . وهذه هي حال خلايا الجسم فهي تأخذ الهواء النقي وتترك الهواء الكدر . والذي يقوم بهذا العمل الغواصات الحمراء ، فهي التي تحمل الهواء النقي الى الخلايا وتعود بالهواء الكدر . والهواء الكدر هو الذي يغير لون الغواصة من أحمر فاتح إلى اللون الأزرق أو الأرجواني .

ألم ترَ إلى يديك كيف تعلوهما الزرقة في أوان البرد في الشتاء ؟  
والسبب في ذلك أن البرد يعطل سير الدم في اليدين فتتأخر الغواصات  
الحمراء في المسير فيكثر الهواء الفاسد فيهما . وهذا هو سبب الزرقة  
التي تشاهد

وإذا وضعت يدك التي تعلوها الزرقة بسبب البرد في ماء ساخن  
رأيتها وقد تغير لونها إلى أحمر فاتح . ذلك لأن سخونة الماء تنشط  
سير الدم . وذلك مما يجعل بالغواصات الحمراء حاملة الهواء النقي  
كل انسان يعرف أنه يتنفس . لكن ليس يعرف كل انسان  
إلى أين يذهب الهواء الذي يستنشقه . وليس يكفي أن تعرف أنه  
يذهب إلى الرئتين

ومما تقدم رأيت أنه يذهب إلى جميع أجزاء الجسم محمولاً في  
الغواصات الحمراء . فهذه الغواصات تنتظر الهواء في الرئتين فإذا ما  
امتلات به سارت في الأوعية الدموية التي يمكنك أن تشبها بالقنوات  
المتفرعة في جميع أجزاء الجسم . فإذا ما تركت الغواصة شحنتها من الهواء  
الجيد في الأنسجة أخذت بدلاً منها شحنة من الهواء الفاسد وحملتها  
راجعة إلى الرئتين . وبالزفير يخرج الهواء الفاسد منهما . أنظر إلى  
الشكل السابع والخمسين تجد أن الطيارات الهوائية داخلية إلى الرئتين  
حاملة هواء جيداً . وفي الرئتين تأخذ الغواصات الحمراء هذا الهواء  
وتسبح في القناة إلى اليد . ثم ترجع هذه الغواصات سابحة في قناة

أخرى من اليد إلى الرئتين حاملة ، في هذه الدفعة ، الهواء الفاسد  
المدى يخرج من صدر الانسان بالزفير



( شكل ٥٧ )

وهو يوضح كيف أن الفواصات الحمراء تأخذ الاكسجين من الرئتين  
وتوزعه على سائر الجسم . وتعود هذه الفواصات الى الرئتين بلون عليل الى  
السواد لانها تحمل وهي راجعة الهواء الفاسد ١ - الرئتان

وفي كل غواصة حمراء شئ خاص لحمل الهواء مركب في مادة حمراء  
تسمى بالهيموجلوبين فإن كان الهواء تقياً كان الهيموجلوبين بلون

أحمر فاتح ، وإن كان الهواء فاسداً كان الهيموجلوبين بلون أزرق  
ولسائل أن يسأل ما الفرق بين الهواء النقي والهواء الفاسد ؟  
تعرف الفرق إذا وضعت قليلاً من ماء الجير في كأس ، وحركت  
هذا الماء أو صببته من كأس الى أخرى . فان الماء يختلط بهذه الطريقة  
بالهواء النقي ويبقى صافياً كما كان . وبعد ذلك خذ أنبوبة من القش  
وانفخ فيها كما في الشكل الثامن والخمسين تجد أن الماء قد صار  
أبيض لبنياً . والسبب في ذلك أن الهواء الذي نفخته في الكأس هو  
هواء فاسد . ومن ذلك ترى أن الهواء النقي إذا اختلط بماء الجير لا  
يغير لونه على غير ما هي الحال إذا كان الهواء فاسداً فانه يجعل ماء  
الجير لبنياً

وزيادة في الإيضاح أقول إن الهواء النقي الذي نستنشقه فيه  
غاز يسمى الأكسجين ، وإن الهواء الفاسد الذي نخرجه من الصدر  
فيه غاز يسمى حامض الكربونيك . فالأكسجين هو الذي يجعل الدم  
بلون أحمر ، وحامض الكربونيك هو الذي يجعله بلون أزرق .  
فكانت النواصات الحمراء تحمل في الحقيقة الأكسجين وهي ذاهبة من  
الرئتين الى الأنسجة ، وكأنها تحمل حامض الكربونيك وهي راجعة  
الى الرئتين . والأكسجين لا يغير لون ماء الجير ، لكن حامض  
الكربونيك يغيره ، ولذلك تراه يصير لبنياً إذا نفخت فيه كما في

الشكل (٥٨). ولهذا السبب، يكون الهواء الذي نخرجه من الصدر فاسداً لاحتوائه على هذا الحامض



(شكل ٥٨)

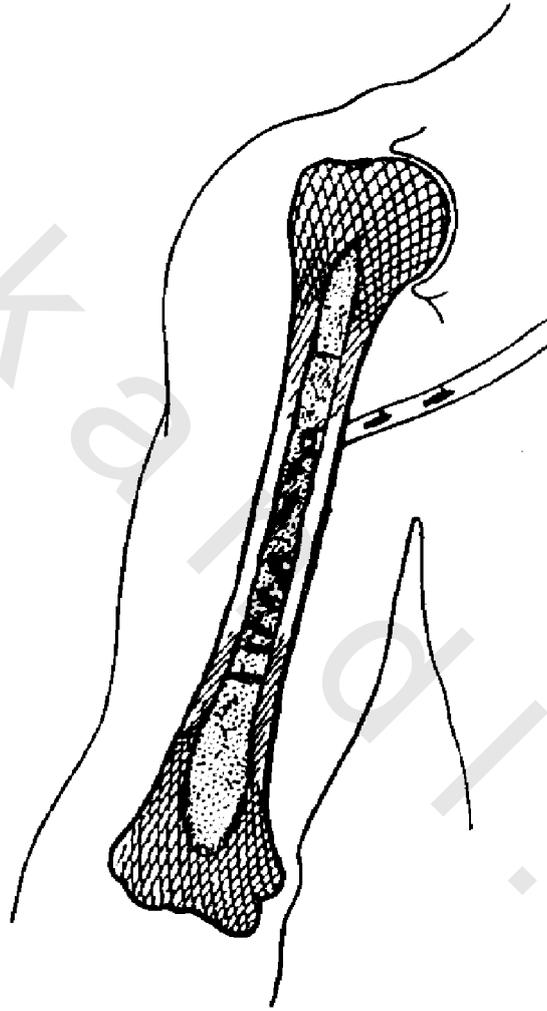
إن الصبي ينفخ في الكأس فيخرج هواء الزفير ويحمل ماء الجير لبنيا  
فما اكبر فائدة هذه الفواصات الحمراء . فلولاها لا اختنقت  
أجزاء الجسم وخلاياه . وهذا هو ما يحدث إذا جرح الانسان قترف  
نزفاً شديداً حتى الموت . فإن كل الفواصات الحمراء تقريباً تخرج من  
الجسم فلا يبقى منها ما يحمل الهواء النقي للمخ والقلب وسائر أجزاء  
الجسم . وقتئذ تموت أجزاء الجسم اختناقاً مع أن الهواء يدخل الصدر  
ويخرج منه . ومن ذلك يتضح لك أن ظاهرة التنفس ليست بسيطة  
كما تتوهم .

وأنى تأتى هذه الغواصات الحمراء ، وفى أى « ترسانة » تبنى ؟  
ليس يستطيع أن يجيب على ذلك إلا قليل من الناس والراسخون  
فى العلم من الأطباء . ولئن سألتهم ليقولن لك أن أغلب هذه  
الغواصات تبنى داخل العظام ، فيما يسمى بالنقى وهو مخمها . أنظر الى الشكل  
التاسع والخمسين تجد « ترسانة » داخل العظم ، فيها تتحول خلايا  
النقى الى غواصات حمراء بالانقسام قسامين كما تنقسم الخلايا الأخرى  
فاذا كبرت الغواصة الصغيرة خرجت من النقى للقيام بعملها وهو  
حمل الهواء كما أسلفنا . وفى العظم منفذ صغير تخرج منه

والعظام ذات النقى هى عظام العضد والساعد والفخذ والساق .  
وهى عظام اذا كسرتها وجدتها جوفاء . وكأها مصورة فى الشكل الستين .  
وأكثر النقى فى العظام الكبيرة كعظم العضد ما بين الكتف والمرفق  
وعظم الفخذ ما بين الورك والركبة . وفى الشكل أيضاً أسماء هذه  
العظام ويمكنك حفظها . وفى الساعد أسفل المرفق عظامان جنباً لجنب  
وفى الساق أيضاً أسفل الركبة عظامان جنباً لجنب وفى سائر العظام  
شئ من النقى لكن أكثره فيما ذكرنا

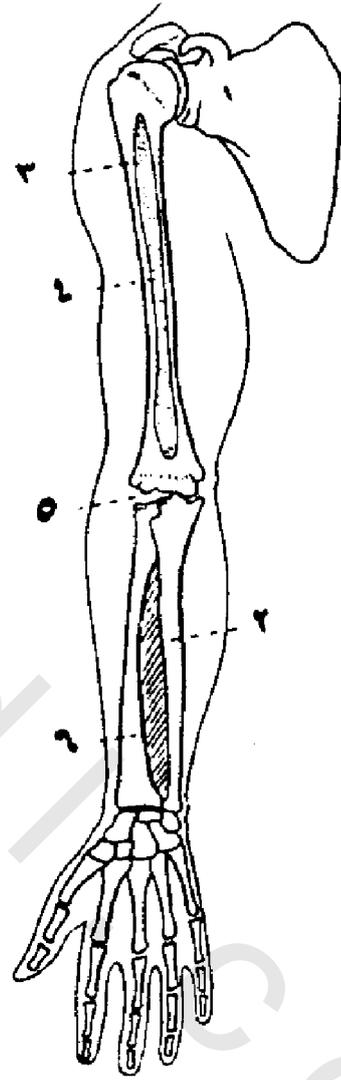
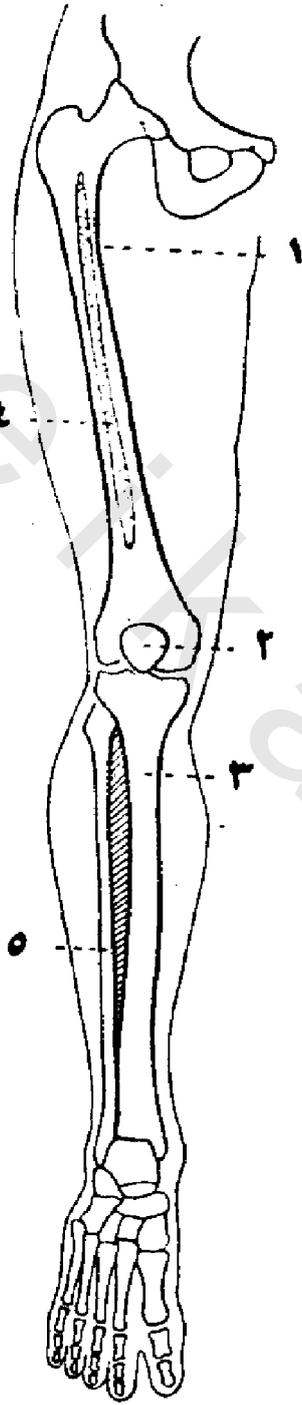
ومن نعم الله سبحانه وتعالى أن تعمل هذه الغواصات الحمراء  
فى النقى ؛ فهى فيه فى مأمن منيع إذ يكتنفها العظم المتين فلا تصاب  
بضرر . فكانت هذه الغواصات فى حصن .

ويجب أن تكون « الترسانة » بهذه المناعة لعظم شأن هذه الغواصات، لأنه إن تعطل عملها اختنق الجسم .  
ولا تعيش هذه الغواصات طويلاً لأنها تعمل كثيراً فتفنى



( شكل ٥٩ ) عظم المضد تبي الغواصات الحمراء في  
النق المرموز له برقم ١٠١ ثم تخرج من « الترسانة » لتقوم بعملها

سريعاً . ولا بد أن تعمل غواصات جديدة بدلا من الغواصات القديمة  
ويعتقد بعضهم أن متوسط عمر الغواصة لا يزيد عن أسبوعين .

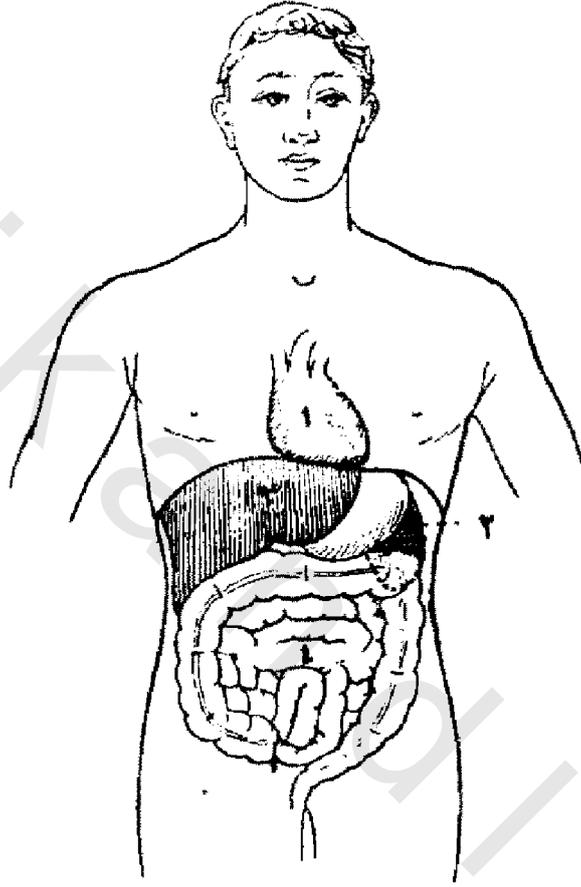


(شكل ٦٠)  
عظام الطرف  
العلوى  
والطرف السفلي

- ١ - عظم الفخذ
- ٢ - عظم الرضفة
- ٣ - عظم القصبة
- ٤ - نقي عظم الفخذ
- ٥ - عظم الشظية

- ١ - عظم اللوح
- ٢ - عظم الزند
- ٣ - عظم العضد
- ٤ - نقي عظم العضد
- ٥ - المرفق
- ٦ - عظم الكمبرة

واعلمك تستغرب أن تعرف ماذا يكون من أمر هذه الغواصات إذا  
فجيت . إنها تكسر كما تكسر الغواصات القديمة . وفي الجسم موضع خاص  
لكسرها ، وهو الطحال . وهو عضو صغير في الجانب الأيسر من



( شكل ٦١ )

ليبان موضع الطحال حيث تنفي الغواصات الحمراء أي الكريات الدهوية الحمراء  
١ - القلب ٢ - الطحال ٣ - الكبد ٤ - الامعاء

الجسم ، وهو في الخلف أكثر منه في الأمام ، ويستطيع أن ينتفخ  
وينكش كالمحقة . فإذا انتفخ تغلغل فيه مقدار عظيم من الدم ، وإذا  
انكش خرج الدم الذي تغلغل فيه

وبعضهم يعتقد أن الطحال «ترساة» ثانية وفيه تبنى الغواصات كما تبنى في النقي . وعلى كل حال فإن الغواصات تبنى فيه . أنظر إلى الشكل الحادى والستين تر الطحال .

فالغواصات الحمراء كثيرة العمل قصيرة العمر . فلا يمضى على الغواصة أكثر من عشرة أيام من يوم خروجها من ترساة النقي جديدة ، حمراء ، جميلة ، إلا وقد صارت كبيرة ، قديمة ، متلاشية في الطحال . لكنها والحق يقال لا تلبث ثانية واحدة ، فى هذه المدة ، بغير عمل . فإنها ، آناء الليل وأطراف النهار ، فى ذهاب وإياب ، حاملة تارة هواءً نقياً وتارة هواءً فاسداً ، لكيلا يمتنع الجسم ، ولكي يبقى الجسم نظيفاً سليماً . وفى الفصل الآتى أبين لك كيف يدخل الهواء إلى الرئتين ليصل إلى هذه الغواصات ، وأبين لك ماهية الرئتين .

