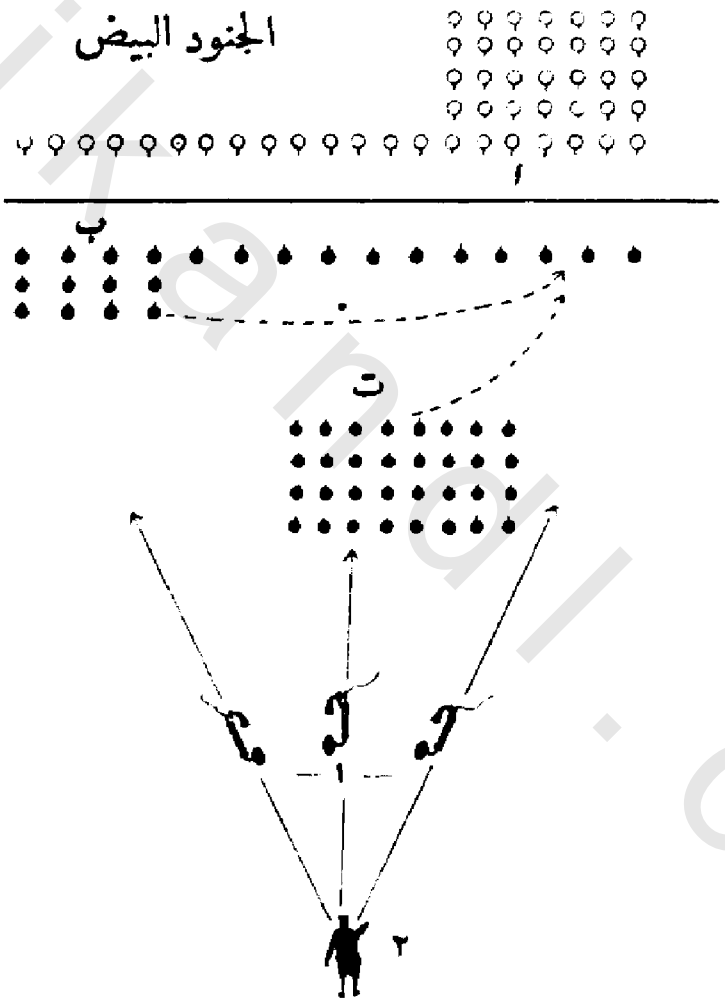
الفصل السادس

﴿ أشق عامل في الدنيا ﴾

لو فهمت ما ذكرناه فى الفصول السابقة لعلمت أن الدم موزع فى عامة الجسم ؛ فلا يخلو جزء من الجسم من الدم فى أى وقت.



الجنود السود

(شكل ٢٨) خط القتال وطريقة نقل الجنود

١ — تليفونات الميدان ٢ — القائد الاسود

obeikandl.com

ويختلف مقدار ما يصل من الدم الى جزء معين من الجسم باختلاف حالة هذا الجزء أهو قائم بعمل أم لا. فالعضلات، وهى تؤدى عملاً تحتاج الى مقدار من الدم اكبر مما تحتاج اليه إذا لم تعمل شيئاً. ولعلها تحصل على ما تقتضيه من الدم بالتمطى مثلاً أو بحركة أخرى قريبة المشابهة، وإذا احتاجت المعدة الى مقدار اكبر من الدم فقد يصل اليها هذا الدم إما من العضلات أو من المخ

ولزيادة الايضاح تصور معركة حربية كما فى الشكل الثامن والعشرين تجد أن الجنود البيض مجتمع عدد عظيم منهم فى المنطقة (أ) وهم على وشك القيام بموقعة. وأما الجنود السود فمجتمع منهم عدد عظيم فى المنطقة (ب) وباقى منهم عدد عظيم جداً وراء الصفوف فى المنطقة (ت). فاذا لم يذهب الجنود المرابطون فى المنطقة (ب) و (ت) إلى المنطقة (أ) فالجنود البيض قد يخترقون خط القتال. وعلى ذلك يأمر القائد الأسود الجنود السود فى المنطقة (ب) و (ت) بالتقدم الى المنطقة (أ). ويتم ذلك بارسال الاوامر تليفونياً الى الجنود المرابطة فى (ب) و (ت). وكذلك تصل اليه الأخبار عن حوادث المعركة بالتلفون

فالقائد فى جسم الانسان هو المخ، وتليفونات الميدان هى الأعصاب، والجنود الدم؛ ولذا يسهل عليك معرفة ضرورة انتقال الاحتياطى من الدم من موضع إلى آخر. فهذا الدم لا بد أن يدفع

إلى الموضع الذى يكون فيه العمل أو المعركة. ولتعلم أن فى كل موضع من الجسم مقداراً من الدم دائماً، كما يكون فى كل موضع من ميدان الحرب بعض الجنود دائماً. أما زيادة الدم التى تصل فهى من الاحتياطى كما ترسل الجنود من الاحتياطى لتقوية موضع المعركة

كيف ينتقل الدم ؟

لقد لاحظنا، ونحن نلاحظ الغلام وهو يتمطى، كيف أن العضلات ساعدت فى دفع الدم من البطن الى الصدر، ومن الصدر الى العضلات والمخ. ولكن اذا درسنا الموضوع درساً دقيقاً وجدنا أن هذا العمل ليس من عمل العضلات فحسب بل هناك عوامل أخرى لا يمكنك أن تراها من الخارج. وأهم هذه العوامل واكثرها فائدة هى الأوعية الدموية الصغيرة

ولكن قبل الكلام على هذه الأوعية الدموية الصغيرة لا بد من فهم طريقة سير الدم فى الجسم وهو ما يسمى عند الأطباء بدورة الدم.

دورة الدم

لقد مضى على الناس حين من الدهر لم يتوصل فيه العظماء منهم الى معرفة دورة الدم. ولقد تخبطوا، قبل معرفتها، خبط عشواء. فمن قائل إن الروح هى فى الدم، ومن قائل إن الدم كان يسير ذهاباً

و إياباً فى الوعاء نفسه . وظل القوم فى ضلالهم يعمهون إلى أن جادت الطبيعة بهارفى الانكليزى[1] فبين للناس من آيات الدورة ما كانوا به جاهلين . ومن الغريب أن الأطباء الذين عاشوا فى مدته ناصبوه العداء ، ولم يقبلوا آراءه وكانوا منها ساخرين . وهذه سنة الطبيعة ولن تجد لسنة الطبيعة تبديلاً ؛ فكلما جاء عظيم ببينة جديدة فى العلم ضحك القوم منه وجعلوا على قلوبهم اكنة أن يفقهوها وفى أذانهم وقرا . وقلما يؤمن القوم بالرأى الحديث يقوله الرجل العبقرى الا بعد أن تذهب نفسه حسرات . نعم قد تبدل الحال غير الحال ، وأصبح رأيه صحيحاً ، و إسمه خالداً ، أبقى على الدهر من الدهر

ولقد كان عمل هارفى شاقاً ، وشاقاً جداً ، ولقد كان يعرف ذلك لانه كتب يقول

« لما اعتزمت اكتشاف حركات القلب ومنافعه وأخذت فى اكتشافها بالمعاينة لا مما كتب المتقدمون وجدت إن العمل محفوف بالصعوبات مما جعلنى اعتقد أن إدراك هذه المسائل فوق الإدراك وأن علمها عند الله . فوقعت فى حيرة ، ولم أدر ماذا افعل ، وماذا اعتقد من أراء الآخرين . »

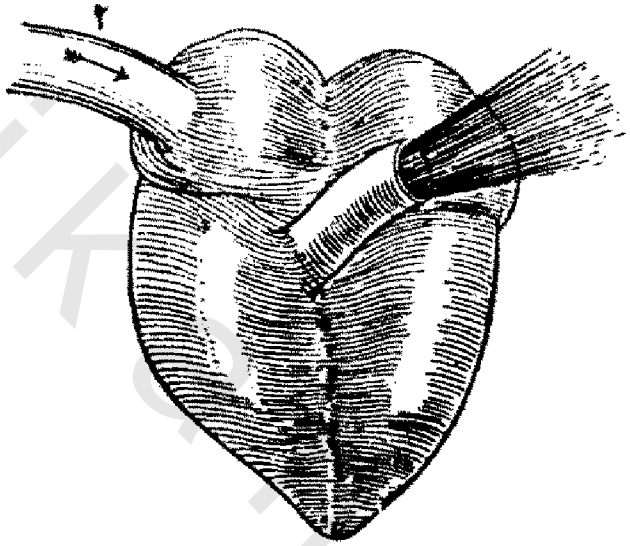
ولم يكن ليثنى هارفى عن عزمه ما لقيه من العقبات فاستمر فى

---

(١) Harvey

عمله غير مكترث لها حتى شرح حكاية ضربات القلب ودورة الدم شرحاً وافياً

ولنبدأ بأبسط جزء فى هذه الحكاية بأن نتصور أن الدورة الدموية كدفع الماء بطلمبة فى جملة مواسير. فالماء يسير فى الطلمبة من جهة

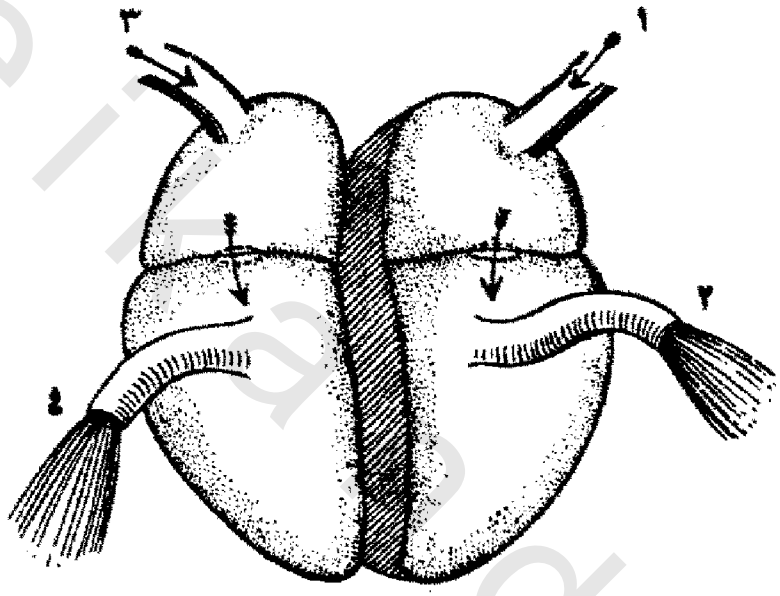


(شكل ٢٩ — أ) وهو يوضح القلب وفيه ١ — الوعاء الذى يخرج منه الدم و٢ — الوعاء الذى يدخل منه الدم

ويخرج من جهة أخرى. فاذا كانت المواسير قاسية من الرصاص سار الماء بسرعة واحدة فى طولها بكل دفعة من دفعات الطلمبة. أما اذا كانت المواسير رخوة مرنة فسير الماء الى الطلمبة ثانية يكون أبطأ لأن بعض قوة الدفع تضيع فى فتح الأنابيب المرنة

ولعلك تعلم أن للطلمبة ماسورة واصلة اليها وماسورة أخرى خارجة منها. وهـذا هو الواقع أيضاً كما ترى فى الشكل التاسع والعشرين (أ)

ولكن الأمر ليس بسيطاً كما تتوهم لأن القلب ليس طلمبة واحدة بل هو طلمبة مزدوجة. وأكثر الناس على اعتقاد فاسد؛ وكلهم يزعم أن فى الجوف قلباً واحداً. والحقيقة أن فى الجوف قلبين مرتبطين الأرتباط التام. وإنهُ وإن يكن القلبان مرتبطين ارتباطاً



(شكل ٢٩ — أ) وهو يوضح القلب ١ — مدخل الدم الى الغرفة العليا اليمنى و٢ — مخرجه من الغرفة السفلى اليمنى و — ٣ مدخل الدم الى الغرفة العليا اليسرى و٤ — مخرجه من الغرفة السفلى اليسرى

تاماً حتى ليعتقد الواحد انهما قلب واحد إلاّ انهما غير متصلين. فالدم لا يسير من قلب إلى الآخر فى حالة الصحة. وهناك مرض ينضح فيه الدم من ناحية الى الأخرى. وسنتكلم عليه فى المستقبل

واذا نظرت الى الشكل التاسع والعشرين وجدت القلبين وطريقة الإرتباط بينهما. ووجدت أيضاً أن لكل قلب أنبوبة يدخل

منها الدم إليه وأنبوبة يخرج منها الدم . ووجدت أيضاً أن لكل قلب غرفتين يصل بينهما باب من الغرفة العليا الى الغرفة السفلى .

ومن ذلك ترى أن الدم يصل أولاً الى الغرفة العليا ومنها ينزل الى الغرفة السفلى خلال الباب الذى بينهما . ومن الغرفة السفلى يخرج الدم خلال الأنبوبة .

غرف القلب

لننظر الآن فى أمر هذه الغرف وشكلها ، وفى منافعها، وهل من الضرورى أن يمر الدم فيها ؟ ثم لننظر بعد ذلك فيما يعمله كل قلب فى الدم الواصل إليه .

و إذا نظرت إلى الغرفتين العليين كما هما فى الشكل الثلاثين وجدت أن جدرانهما رقيقة ، أما الغرفتان السفليان فجدرانهما غليظة متينة . فجدران الأولى رخوة وجدران الثانية قوية عظيمة .

والجدران مكوّنة من عضلات كعضلات العضد والجسم. لكن عضلات القلب لا تشد ولا تجذب لكنها تضيق فراغه فتطرد الدم

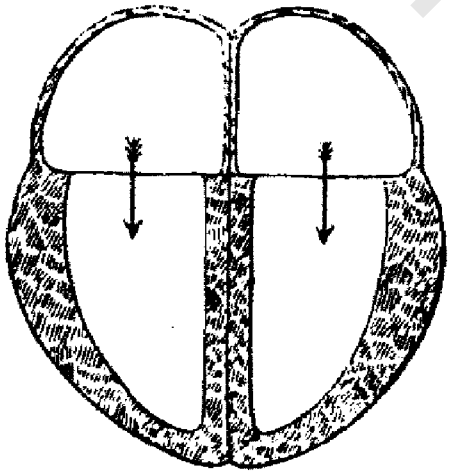
ومن الضرورى أن نفهم أن العضلات المتينة تعمل عملاً عظيماً فان كان للغرفتين السفليين عضلات متينة فذلك لأنهما يعملان عملاً عظيماً لدفع الدم من القلب . فالدم يصل أولاً الى الأذينين وهما الغرفتان العليان ، ثم ينزل الى البطينين وهما الغرفتان السفليان . ثم يطردانه منهما أو يدفعانه منهما

كيف يدفع الدم من البطينين ؟

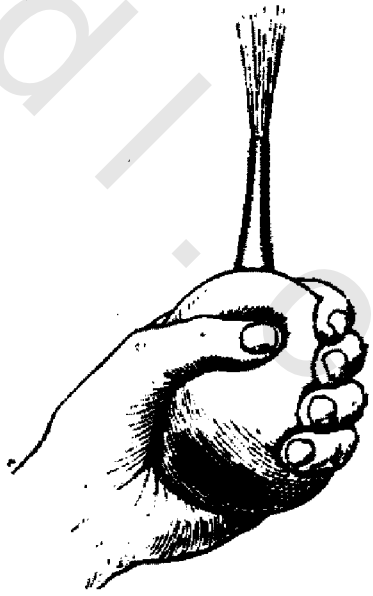
لاشك أنك رأيت المحقنة الكمثرية التى لها جسم كمثرى الشكل وميسم كالتى فى الشكل الحادى والثلاثين . فاذا ضغطت الجسم انبثق ما فيه من الماء الى الخارج .

وهذه هى الطريقة التى يدفع بها البطين ما فيه من الدم . فاذا انقبضت عضلاته ضاق فراغه فخرج الدم منه فى الأوعية الدموية الخارجة منه وذلك كما تضغط يدك جسم المحقنة

فالاذينان هما مستودعان يتجمع فيهما الدم فاذا انقبضت عضلاتهما دفعا الدم الى البطينين، ومنهما يدفع الى الأوعية الدموية . وليست قوة دفع الأذينين شديدة كقوة دفع البطينين .



(شكل ٣٠)
وهو يبين لك باطن القلب . ويمكنك أن ترى رقة جدر الاذينين وضخامة جدر البطينين

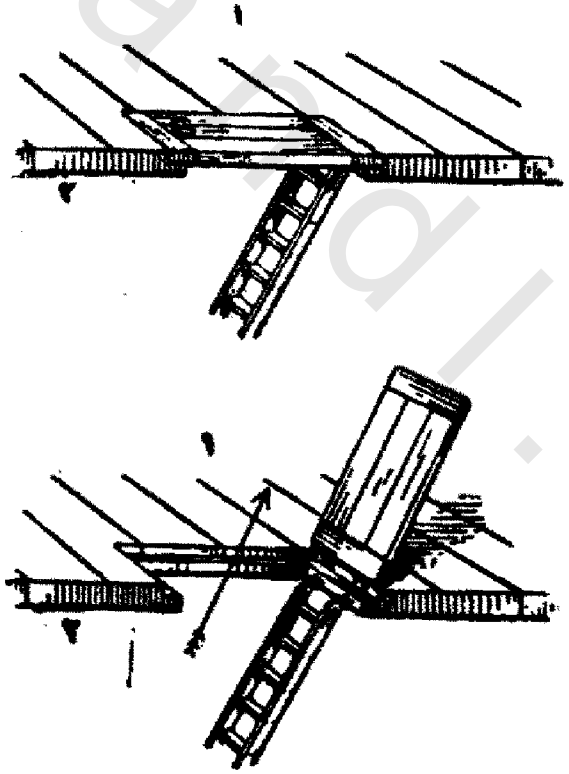


(شكل ٣١) وهو يوضح لك أن القلب كالطلمبة أو المحقنة

ولعلك تتوهم أن الدم قد يرجع الى الأذينين كما يخرج من الأوعية اذا انقبضت عضلات البطينين . وهذا هو ما يحدث ، بلا نزاع ، اذا لم يكنْ هناك ما يحول دون رجوع الدم الى الأذينين أو ان يدفعه البطينان الى خارج القلب .

صمامات القلب

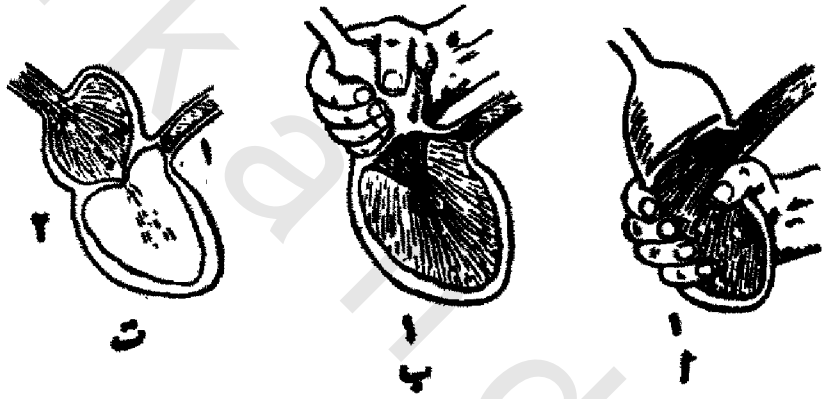
قد تعرف شيئًا عن طبيعة الصمام . فان لم تعرف فلعلك تعرف شيئًا عن الباب الأرضى القلاّب . وهو باب لا يفتح إلاّ من جهة واحدة . فأنت تستطيع أن تصعد الى السلم فتفتح الباب أمامك كما



(شكل ٣٢) لتوضيح عمل صمامات القلب
١ — فى الصورة العليا الباب وهو مفتوح ، وفى الصورة السفلى الباب وهو مغلق ٢ — فى الصورتين الارض

فى الشكل الثانى والثلاثين . ولكنك لا تستطيع اذا كنت فوقه أن تدفعه أمامك لتنزل . انه يكون مغلقًا فلا يمكّنك من النزول

والصمام الذى بين الأذين والبطين هو من هـذا النوع . فالدم ينزل من الأذين الى البطين لكنه لا يستطيع أن يرجع خلال الصمام الى الأذين ، فاذا انقبضت عضلات البطين فالدم يدفع فى الأوعية ولا يرجع الى الأذين .



(شكل ٣٣) توضح الصورة (ت) القلب وهو غير منقبض ويمكنك أن تشاهد الدم وهو وارد للاذينين ، وقليل منه ينتقل للبطينين ولا يخرج من الوعاء المرموز له برقم (١) شيء من الدم لانغلاق صمامه . وتوضح الصورة (ب) انقباض الاذينين ، ونزول الدم منهما الى البطينين خلال الباب الافقى الذى بينهما ، ووقتئذ يكون مفتوحاً . وتوضح الصورة (أ) انقباض البطينين ، وانغلاق الباب الافقى الذى بين الاذين والبطين ، وخروج الدم من الوعاء الكبير

وماذا يحدث بعد انتهاء انقباض عضلات البطين ، هل يرجع الدم من الأوعية إليه ؟ وهذا هو ما يحدث يقيناً لو لم يكن هناك ما يحول دون ذلك . والذى يحول دون حصول ذلك هو صمام فتحة الوعاء

عرفت الآن كيف يدفع القلب أو القلبان الدم . فالدم يصل الى الأذينين ، ومنهما ينزل الى البطينين ، ومنهما يخرج فى الأوعية ويحول دون رجوعه الى الأذينين الصمام الأذينى البطينى . فاذا دفع البطينان الدم فى الأوعية حال الصمام الذى على فتحة كل وعاء من رجوعه الى البطين .

يتضح لك ما أريد إذا نظرت الى الشكل الثالث والثلاثين .

ومن الغريب أن يحدث كل ذلك فى كل ضربة من ضربات القلب . والمعتاد أن تختلف ضربات القلب ما بين السبعين والثمانين فى الدقيقة فى الأحوال الاعتيادية . فاذا عرفت ذلك عرفت ما للقلب من الشأن العظيم

لِمَ يضرب القلب ؟

لكن لِمَ يضرب القلب ؟ ولِمَ يدور الدم فى الجسم ؟ ولِمَ لا يبقى فى موضعه ؟

يسهل الجواب عن هذه الأسئلة إذا عرفت أن الجسم مؤلف من أجزاء صغيرة جداً كما يتألف البيت من القراميد أو الطوب الأحمر . فكل « قرميد » من « القراميد » التى تدخل فى جسم الانسان جسم حىّ عليه غلاف رقيق . والقراميد كلها متلاصقة بغلافها . وهذه القراميد الحية تأكل وتشرب ، وتُغْسل . فان لم تحصل على

ما تحتاج اليه من الطعام ، والشراب ، والنظافة ماتت . وهذا هو ما يحدث أوان المرض .

وهلا نستطيع ، الآن ، أن نعرف سبب دورة الدم فى الجسم . فالدم عربة الجزار وعربة اللبان ؛ لأنه يحمل الطعام والماء . وهو أيضاً عربة الزبالة ؛ لانه يحمل نفاية الجسم . فهل يمكن أن توزع عربة الجزار اللحم ، أو عربة اللبان اللبن ، أو تأخذ عربة الزبالة النفاية وهى واقفة لا تتحرك

فالدم لا بد أن يتحرك ليوزع الطعام والماء على الخلايا التى منها يتألف الجسم ، لأنها لا تستطيع أن تتحرك للحصول على ما يلزمها . ولا بد أن يتحرك ليحمل النفاية من هـذه الخلايا أيضًا الى حيث يمكن التخلص منها . ولا بد من زيادة الايضاح ، فى الفصل الآتى .