

جهاز الدوران (جزء الأول)

درس الشكل (٢-٣١)

التعريف: من الاجهزة الوثيقة الصلة مع الاجهزة الاخرى جميعها الموجودة فى الجسم الانسان اذ انه جهاز نقل داخلي يربط بين الاجهزة الجسم المختلفة و يحافظ على الاتزان الداخلي للجسم.

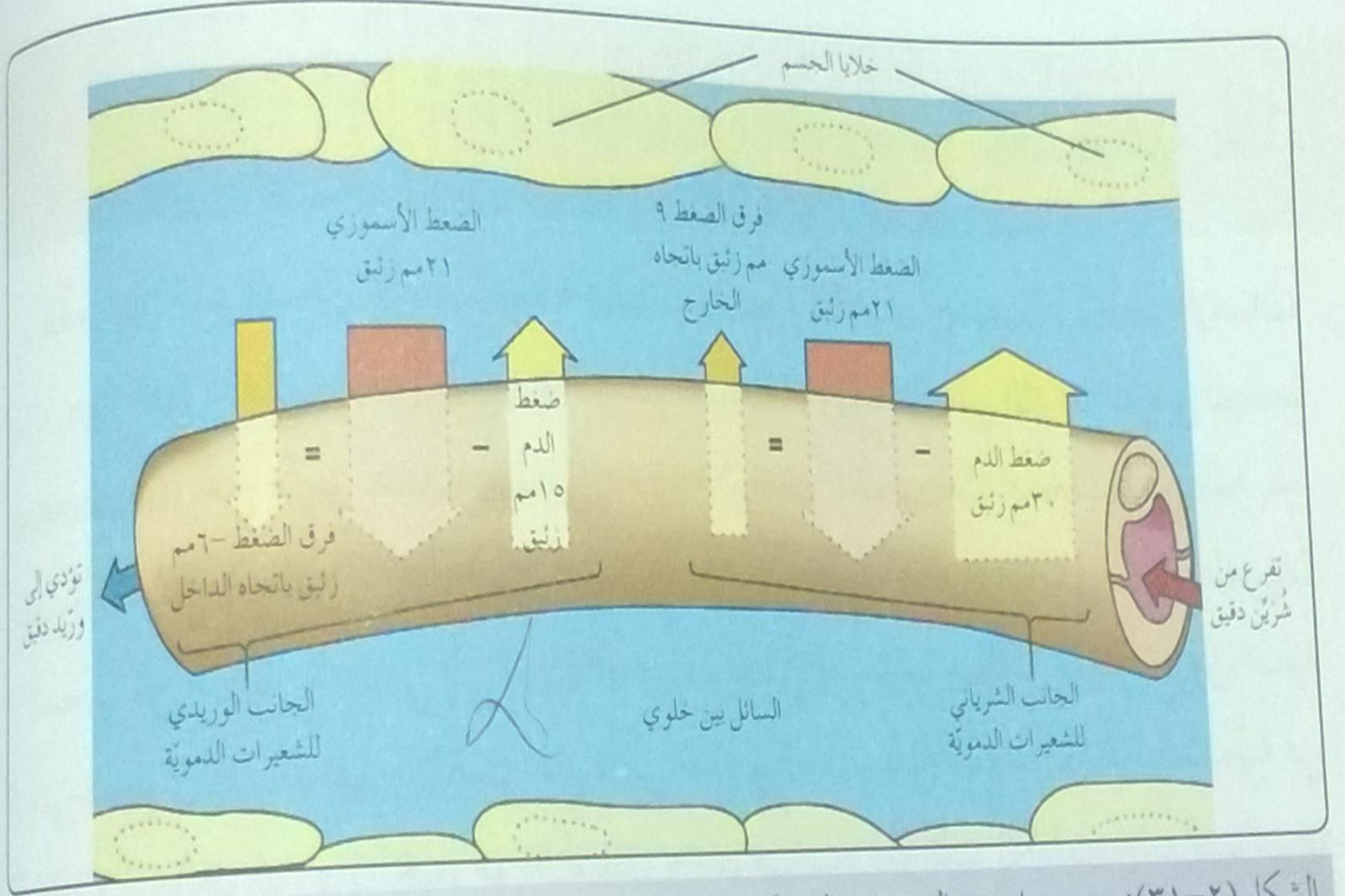
مكونات الجهاز الدوران: *الشرايين*،*الاوردة*،*الشعيرات* (الوريدية و الشريانية و تتكون من طبقة من خليا طلائية)،*القلب*،*الدم*.

وظائف جهاز الدوران

١/ يحافظ على الاتزان الداخلي للجسم؟ عبر عمليات تنقل منها ايونات و الجزيئات المختلفة بين الدم و الخلايا و السائل بين الخلوي المحيط بها من جهة اخرى.

٢/ النقل؟ من خلال

- نقل O_2 من الجهاز التنفسي الى اعضاء الجسم.
 - نقل غاز CO_2 من اعضاء الجسم الى الجهاز التنفسي.
 - نقل المواد الغذائية الممتصة من الامعاء مثل الغلوكوز والاحماض الامينية و الفيتامين ايونات الكالسيوم و الصوديوم و البوتاسيوم من الجهاز الهضمي الى خلايا الجسم لاستهلاكها أو تخزينها.
 - نقل الفضلات النتروجينية السامة من خلايا الجسم الى الكلية و الجلد للتخلص منها.
 - نقل الهرمونات من الغدد الصم الى خلايا الهدف في مختلف انحاء الجسم.
- ٣/ المقاومة؟ حيث يتم التعاون بين جهاز الدوران و الجهاز اللمفي فى مقاومه مسببات المرض.



آلية تبادل المواد عند الشعيرات الدموية:

- * يصل الدم من القلب إلى الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية بضغط مرتفع.
- * يرتشح الماء و المواد الغذائية و الأكسجين من الدم مشكلا السائل بين الخلوي.
- * يلاحظ أن الضغط الأسموزي نحو الشعيرة الدموية أقل من ضغط الدم في الجانب الشرياني.
- * سؤال مهم: ما الذي يؤدي إلى انتقال الماء وما به من مواد ذائبة من الشعيرات إلى السائل بين الخلوي؟
- * تنتقل المواد إلى الخلايا عبر الغشاء البلازمي بطرائف النقل المناسبة.
- * تستخدم الخلايا المواد الغذائية و الغازات في عملية الأيض الخلوي.
- * ينتج عن بعضها الفضلات النتروجينية و غازات تنتقل إلى السائل بين الخلوي.
- * ملاحظه هامه جدا: يبقى في الدم مواد نو جزيئات كبيرة الحجم؟ مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز المواد في الدم في الجانب الوريدي من الشعيرة الدموية.
- * لوحظ أن ضغط الدم في الجانب الوريدي ينخفض بشكل ملحوظ و يصبح أقل من الضغط الأسموزي داخل الشعيرة مما يدفع الماء و المواد من السائل بين الخلوي إلى الجانب الوريدي للشعيرة الدموية ، ولهذا يعود معظم السائل بين الخلوي وما به من مواد إلى الدم.
- * ملاحظه : إن كمية السائل بين الخلوي التي تعود إلى الدورة الدموية بهذه الطريقة ليست نفسها التي خرجت منها، بل أقل؟
- لأن الكمية القليلة المتبقية (تسمى اللميف) تعود إلى الشعيرات اللمفية التي تصب في الأوعية اللمفية ومنها إلى الدورة الدموية.

اختبر نفسك (جهاز الدوران)

١/ عرف جهاز الدوران؟

٢/ ما وظائف جهاز الدوران؟

٣/ عدد اعمال النقل الخاصة بجهاز الدوران؟

٤/ علل:

* ان جهاز بالدوران يحافظ على الاتزان الداخلي للجسم؟

* من الاهميه نقل المواد الغذائية من الامعاء الى خلايا الجسم؟

٥/ ما اليه المقاومة في جهاز الدوران؟

٦/ ما مكونات جهاز الدوران؟

٧/ ما مكونات الشعيرات الدموية؟

٨/ ما الية تبادل المواد عند الشعيرات الدموية؟

٩/ ما مواصفات الدم عند الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية؟

١٠/ ما الذي يؤدي الى انتقال الماء وما به من مواد مذابة من الشعيرات الدموية الى السائل بين الخلوي؟

١١/ كيف تنتقل السوائل وما بها من المواد المذابة بين السائل بين الخلوي و الخلايا القريبة

١٢/ لماذا تنتقل المواد المذابة في السائل بين الخلوي الى داخل الخلايا؟

١٣/ ما مواصفات الدم في الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية؟

١٤/ مادور البروتينات الكبيرة الحجم الباقية في الدم بعد عملية الارتشاح من الجانب الشرياني من الشعيرة الدموية؟

١٥/ علل لماذا كمية السائل بين الخلوي التي تعود الى الدورة الدموية ليست نفس الكمية التي خرجت منها، بل تكون

اقل؟

١٦/ ما هو اللميف؟

أجب عن الأسئلة الآتية :

١- يرتشح الدم في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية بسبب :

.....

.....

.....

٢- يعرف السائل بين خلوي على أنه :

.....

٣- تعطل الفضلات المروجية من إلى الجانب الوريدي للشعيرات الدموية.

٤- يرتفع تركيز الهواد في الجانب الوريدي للشعيرات الدموية بسبب :

.....

٥- ينقل الأكسجين عبر جدران الدمويصلات الهوائية إلى الدم بطريقة ومن الدم إلى الأنسجة

بطريقة

٦- ينقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى السائل بين خلوي بطريقة ومن السائل بين

خلوي إلى الجانب الوريدي للشعيرات الدموية بطريقة ومن الدم إلى الدمويصلات

الهوائية بطريقة

ورقة العمل (٢-١٩)

- اقرأ المعلومات الواردة في الكتاب المتعلقة بتبادل المواد عند الشعيرات الدموية ، وادرس الشكل (٢-٣٢) جيدا، ثم
أجب عن الأسئلة الآتية :

- ما مقدار ضغط الدم في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية؟
- ما مقدار الضغط الأسموزي في السائل بين خلوي؟
- ما مقدار الفرق بين الضغط الأسموزي وضغط الدم في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية؟
- حدد اتجاه انتقال الماء وما به من مواد ذائبة في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية.
- ما مقدار ضغط الدم في الجانب الوريدي للأوعية الدموية؟
- ما مقدار الفرق بين الضغط الأسموزي وضغط الدم في الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية؟
- في أي اتجاه سينتقل الماء وما به من فضلات نتروجينية في الجانب الوريدي للشعيرات الدموية؟
- ما المقصود بالليمف؟

- اقرأ المعلومات الواردة في الكتاب المتعلقة بتبادل الغازات بين الحويصلات الهوائية والدم ، وادرس الشكل (٢-٣٣)
جيدا، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

- ما عدد طبقات جدران الحويصلات الهوائية؟
- كم تبلغ نسبة غاز الأكسجين في الهواء الجوي؟
- ما طريقة انتقال الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الدم؟
- ما طريقة انتقال ثاني أكسيد الكربون من أنسجة الجسم إلى الدم؟
- سم العملية التي تتخلص بوساطتها الحويصلات الهوائية من ثاني أكسيد الكربون.

احمد العلي

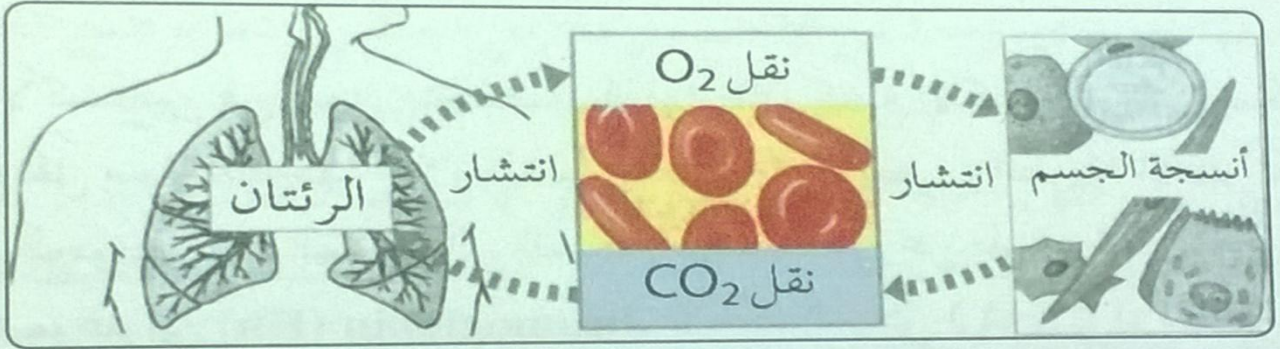
جهاز الدوران

تبادل الغازات عند الحويصلات الهوائية و الانسجة

عمله: تزويد الجسم ب غاز O_2 لعملية ايض الخلية. *يخلصها من غاز CO_2 الناتج من الايض الخلوي.

تشريح جهاز التنفسي: تتكون من الحويصلات الهوائية (جدرانها) تتكون من الصف من خلايا الطلانية.

اللية انتشار الغازات عند الحويصلات الهوائية و الانسجة



الشكل (٢-٣٢): تبادل الغازات بين الحويصلات الهوائية في الرئتين والدم، وبين الدم والأنسجة بالانتشار البسيط.



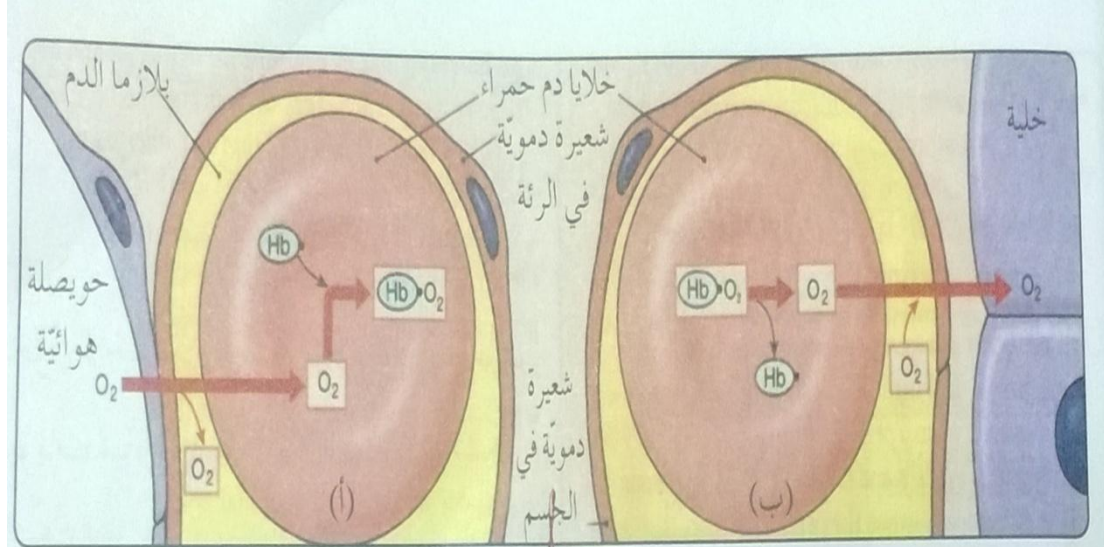
الآية انتشار الغازات:

*اولا انتشار O_2 :

- ١- يدخل الهواء الجوي الى الرئتين.
- ٢- يشكل الاكسجين ٢١% من حجم الهواء الداخل الى الحويصلات الرئوية.
- ٣- ينتشر عبر الانتشار البسيط المعتمد على فرق التركيز عبر الجدران الحويصلات الى جدران الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات ليصل الى الدم.
- ٤- ينتشر من الدم الى الانسجة لتستفيد منه.

*ثانيا غاز CO_2 :

- ١- ينتشر CO_2 من الانسجة الى الدم.
- ٢- ينقله الدم الى الرئتين.
- ٣- يدخل بالانتشار الى الحويصلات الهوائية الموجودة في الرئة عبر جدران الشعيرات الدموية الى جدران الحويصلة.
- ٤- يخرج خارج الرئة عبر عملية الزفير.



الشكل (٢-٣٣): (أ) نقل الأكسجين من الحويصلة الهوائية إلى داخل خلايا الدم الحمراء وانتقاله على شكل أكسيهيموغلوبين. (ب) لإيصال الأكسجين إلى خلايا الجسم يتم تحرير الأكسجين من أكسيهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء وانتشاره إلى خلايا الجسم. لاحظ أيضا انتقال جزء قليل من الأكسجين عبر بلازما الدم من الحويصلات الهوائية إلى خلايا الجسم.

(الدرس الشكل ٢-٣٣)

طرق نقل الغازات

*اولا نقل غاز O_2 :

- ١- ترتبط كل hb مع 4 ذرات من O_2 .
- ٢- يكون المركب القلق حسب المعادلة ($oxy\ HB \rightleftharpoons HB + O_2$).
- ٣- يعتمد تشبع ال HB من غاز O_2 ؟ على تركيز غاز O_2 لان العلاقة الارتباط بينهما طردية مع زيادة التركيز.
- ٤- يصل الدم الى انسجة الجسم وتركيز O_2 منخفض ليتحرر O_2 من المركب القلق $oxyhb$ الى الانسجة للاستفادة منه في عملية التنفس.
- ٥- ما العوامل المؤثرة على ارتباط HB مع O_2 ؟
 - +العلاقة طردية بين تركيزهما.
 - +درجة حرارة الجسم (العلاقة عكسية).
 - +الرقم الهيدروجيني للدم (العلاقة بينهما عكسية).
- ٦- عدم ارتباط بين HB و O_2 يعني بقاء O_2 حرا للانتشار الى الخلايا.
- ٧- سؤال مهم :ان كمية O_2 المذاب في بلازما الدم اقل مما تحتاجه خلايا الجسم لعمليات الايض؟ لان ذائبية O_2 في الماء منخفضة.
- ٨- افضل طريقة لاىصال الاكسجين الى الخلايا عبر كريات الدم الحمراء.
- ٩- كريات الدم تحتوي على الهيموغلوبين و يحتوي الهيموغلوبين على ٤ ذرات من الحديد.
- ١٠- ان ذائبية O_2 في الماء منخفضة.
- ١١- الدم يحتوي على الهيموغلوبين (HB).

نقل غاز CO_2 في الدم: ادرس الاشكال (٢-٣٤ و ٢-٣٥ و ٢-٣٦)

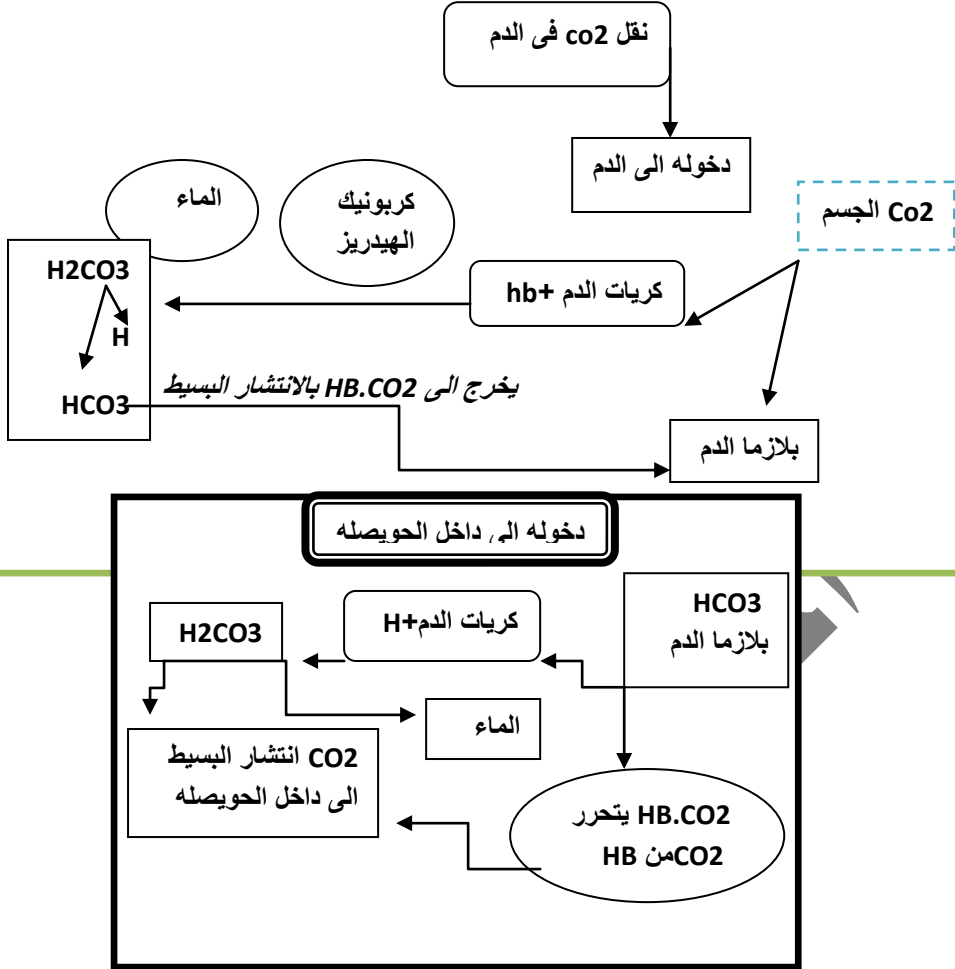
*يعمل الدم على نقله الى الرئة.

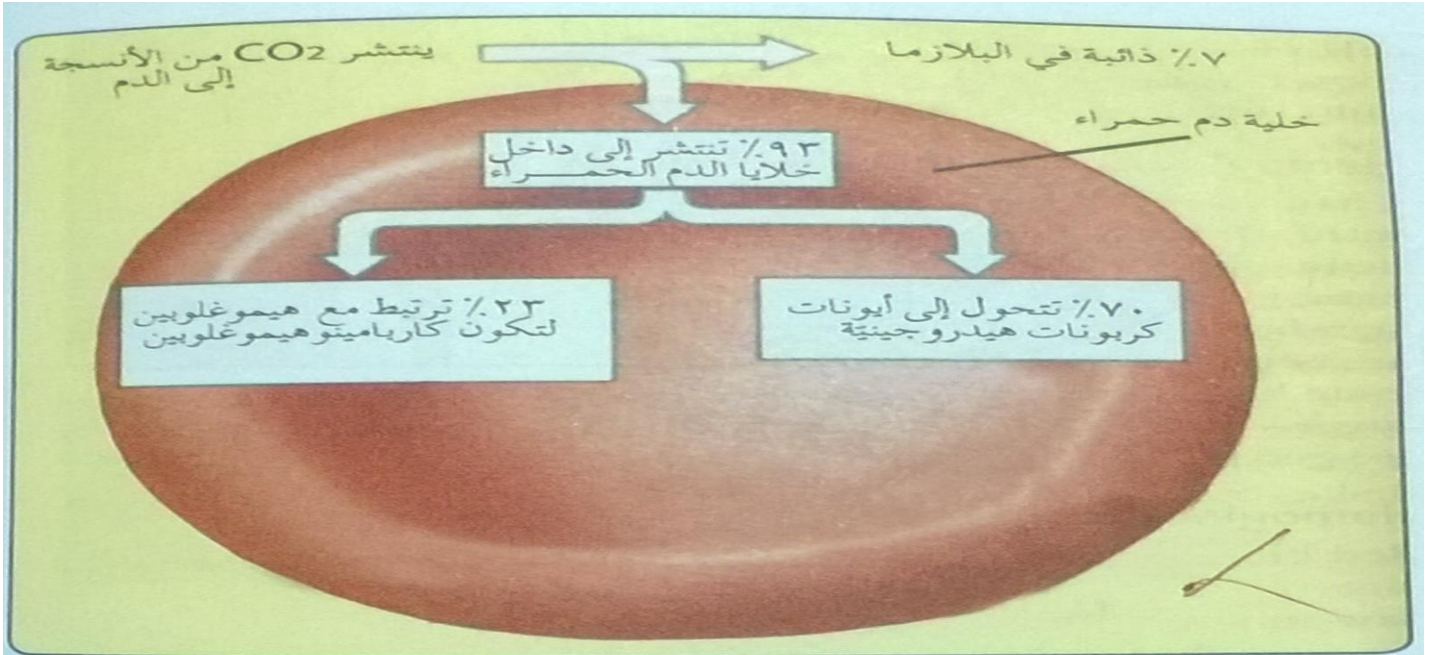
*يكون اكثر ذوبانا في الماء مقارنة مع O_2 .

*من حيث الارتباط (٧% ذائب في البلازما، ٢٣% متحد مع الهيموغلوبين، ٧٠% مركب HCO_3 ايونات كاربونات الهيدروجين).

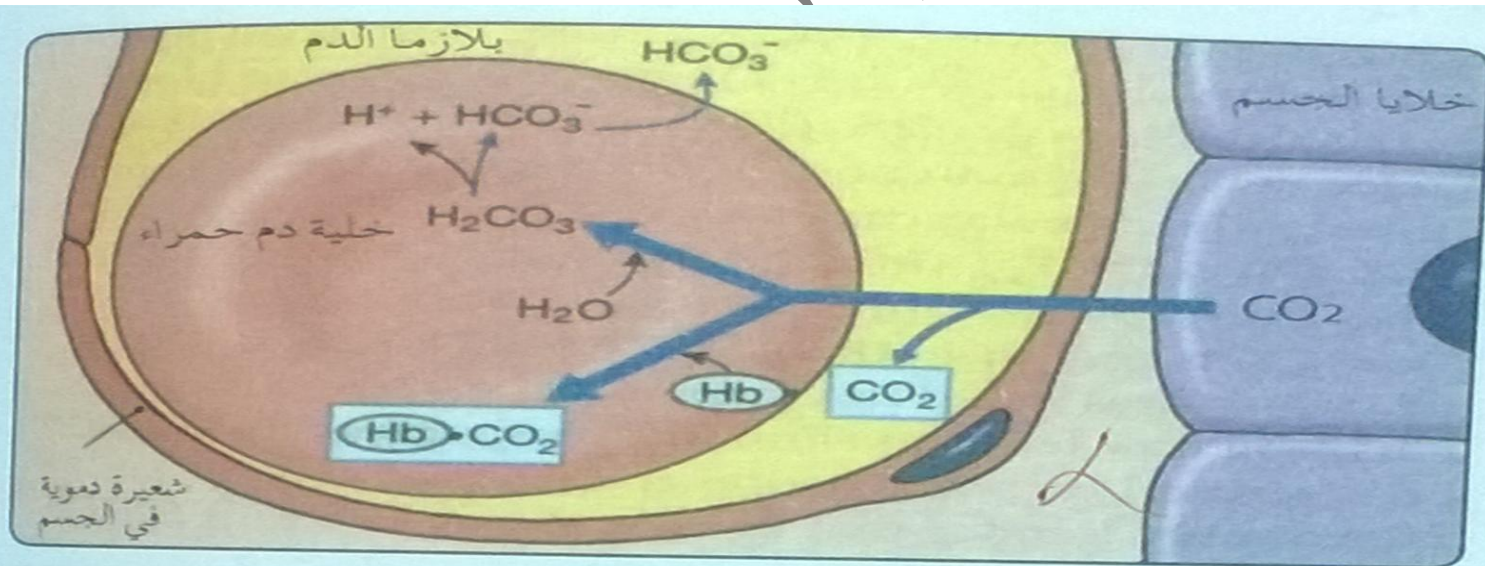
*نتائج اتحاد الهيموغلوبين مع غاز CO_2 ينتج الكاربامينو هيموغلوبين.

*يتبع الرسم التالي:

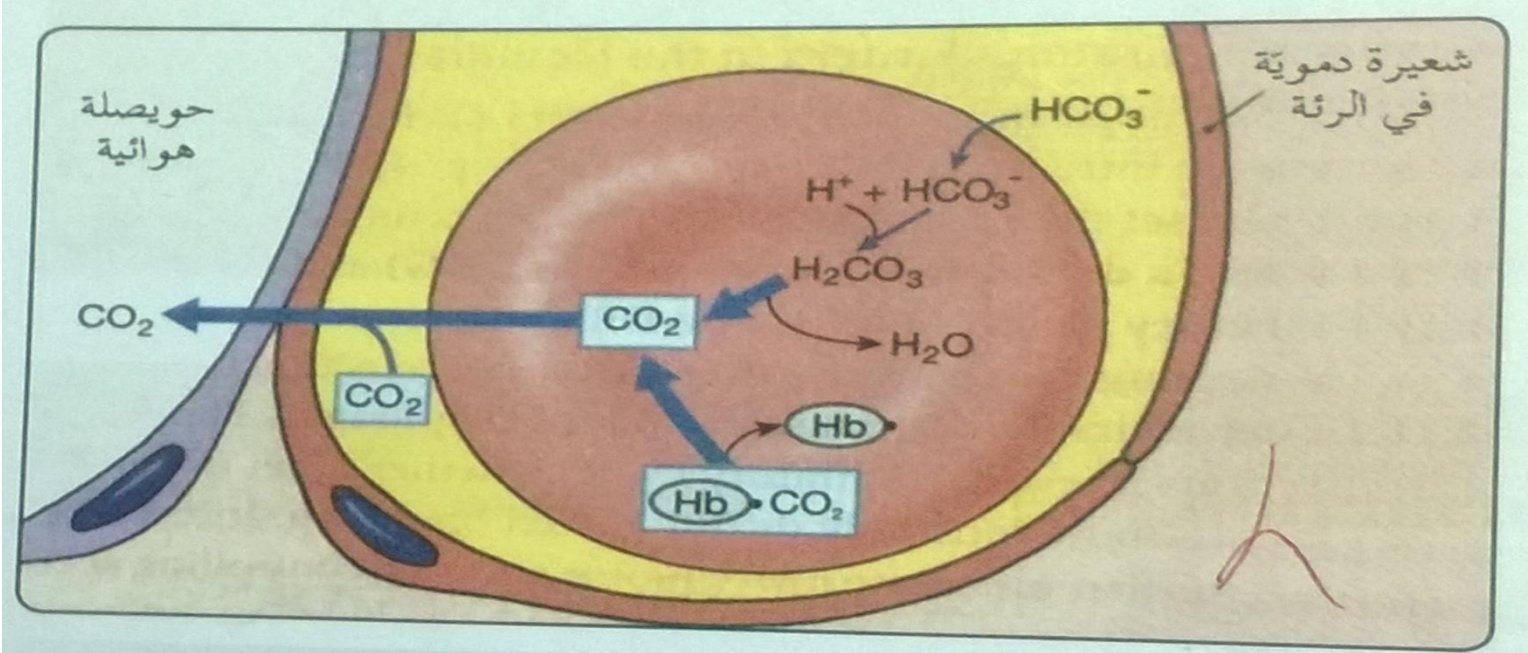




الشكل (٢-٣٤): طرائق نقل ثاني أكسيد الكربون في الدم؛ ذائباً في البلازما، ومرتبطاً بالهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء، وعلى شكل أيونات الكربونات الهيدروجينية في البلازما.



الشكل (٢-٣٥): انتقال ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى بلازما الدم، ثم انتقال معظمه إلى خلايا الدم الحمراء في الشعيرات الدموية، ليصبح على هيئة أيونات كربونات هيدروجينية تنتشر إلى بلازما الدم و كاربامينو هيموغلوبين ($Hb \cdot CO_2$) تبقى داخل خلايا الدم الحمراء.

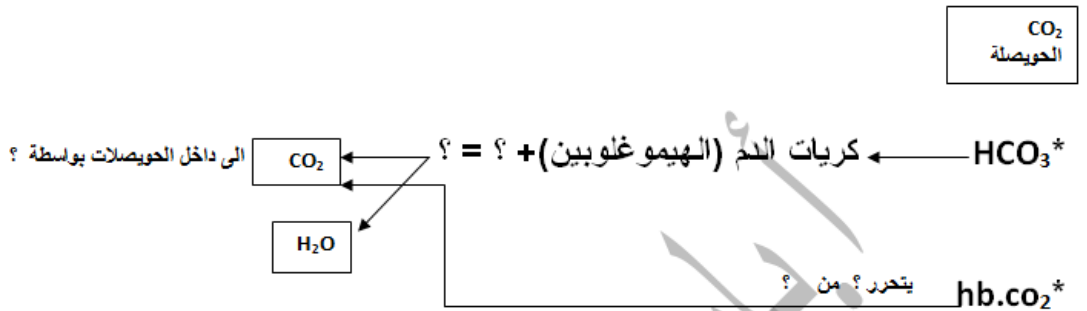
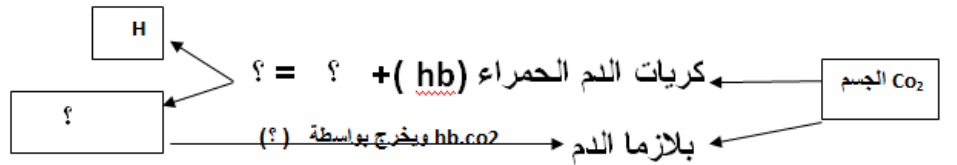


الشكل (٢-٣٦): انتشار ثاني أكسيد الكربون من خلايا الدم الحمراء وبلازما الدم إلى الحويصلات الهوائية في الرئتين.

أحمد العلي

اختبر نفسك (تبادل الغازات عند الحويصلات الهوائية)

- ١/ ما هو عمل الجهاز التنفسي؟
- ٢/ ما اهمية تزويد الجسم ب الاكسجين؟
- ٣/ ما العلاقة بين CO_2 و الجهاز التنفسي؟
- ٤/ ما مكونات الجهاز التنفسي؟
- ٥/ ما هي الحويصلات التنفسية؟
- ٦/ ما الية الانتشار لغاز الاكسجين في الجسم؟
- ٧/ ما الية الانتشار لغاز CO_2 في الجسم؟
- ٨/ كيف ينتشر غاز الاكسجين في الجسم؟
- ٩/ كيف ينتشر غاز CO_2 في الجسم؟
- ١٠/ ما العلاقة بين الانتشار البسيط والاكسجين في الجسم؟
- ١١/ كيف يدخل غاز CO_2 الى الحويصلات الهوائية؟
- ١٢/ ما الفرق بين طرق نقل الغازات و الية انتشار الغازات داخل الجسم؟
- ١٣/ ما طريقة نقل غاز CO_2 في الجسم؟
- ١٤/ لماذا كمية الاكسجين المذاب في بلازما الدم اقل مما تحتاجه خلايا الجسم للعمليات الايضية؟
- ١٥/ ما افضل طريقة لتوصيل الاكسجين الى الانسجة؟
- ١٦/ ماذا تحتوي كريات الدم؟
- ١٧/ ما طريقة انتقال الاكسجين داخل كريات الدم؟
- ١٨/ ما هو مركب OXYhb ؟
- ١٩/ على ماذا يعتمد تشبع الهيموغلوبين داخل كريات الدم بغاز الاكسجين؟
- ٢٠/ لماذا يعتبر مركب OXYhb مركب مهم لنقل غاز الاكسجين داخل كريات الدم الحمراء؟
- ٢١/ ما العوامل المؤثرة في الارتباط بين الاكسجين و الهيموغلوبين؟ (الطردية و العكسية)
- ٢٢/ ماذا يعني بقاء الاكسجين حرا في الدم؟
- ٢٣/ اكمل المخطط التالي لنقل CO_2 في الدم؟

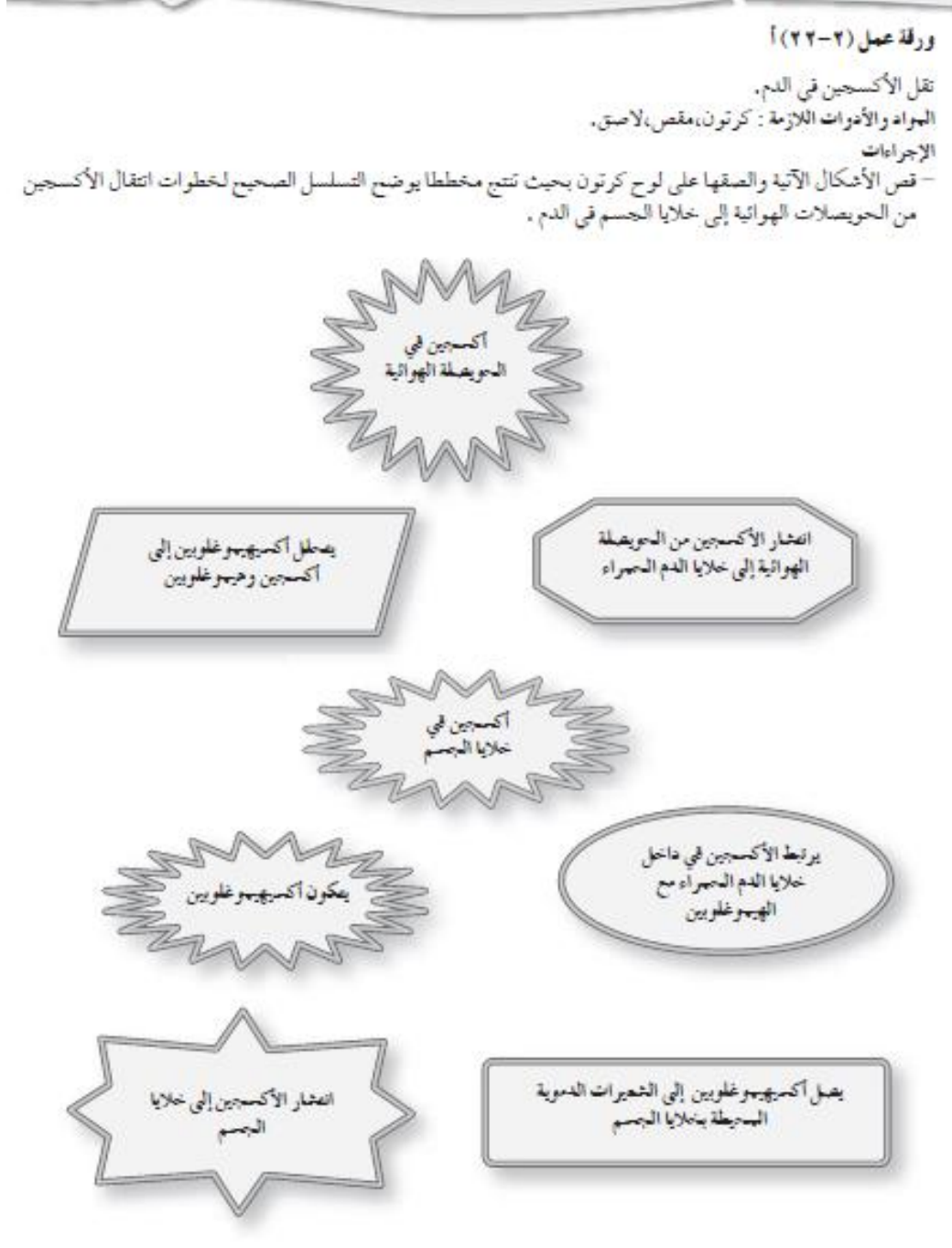


٢٤/عرف:

*كاربامينو هيمو غلوبين؟ * HCO_3 ؟

٢٥/لماذا يكون CO_2 اكثر ذوبانا في الدم؟

٢٦/كيف يتم توزيع CO_2 داخل كرية الدم الحمراء؟



جهاز الدوران (تنقيه الدم من الفضلات النتروجينية (تكوين البول))

الوحدات الانبويه الكلوية

*يقوم بترشيح ٢٠٠ لتر من السائل ليخرج ١,٥ لتر من البول و الذي يتكون من :
١-الماء.٢-مواد نتروجينية.٣-ايونات ملحية زائدة.٤- ويكون عددها مليون وحدة في الكلية الواحدة.

ادرس الشكل (٢-٣٧)

تكوين البول: يتكون البول عبر العمليات الآتية:

١-الارتشاح.٢-الافراز الانبوي.٣-اعادة الامتصاص.٤-تركيز البول.

اولا:الارتشاح: وتشمل الامور التاليه:

- ١-دخول الدم عن طريق الشريان الوارد الى كبة الوحدة الانبويه الكلوية.
- ٢-تقوم (كبة الوحدة الانبويه الكلوية) بعلمها بترشيح مكونات البلازما ما عدا البروتين.
- ٣-السائل الخارج من الكبة الى محفظة بومان يسمى سائلا مترشحا.
- ٤-خروج الدم عبر الشريين الصادر الذي يحيط بمحفظة بومان الى مجرى الدم المحيط بالانبوبتين الملتويتين (القريبة و البعيدة)مع التواء هنلي.
- ٥- اسباب فاعلية الارتشاح؟هناك فرصة كبيرة للترشيح للاسباب التالية:
@وصول الدم الى الكبة ضغط عالي وهو الضغط الشرياني. @رقعة جدران الشعيرات الدموية في الكبة @ النفاذيه العاليه للجدران الشعيرات الدموية في الكبة.
- ٦-يمر الدم في الكلية ببطئ؟ بسبب ضيق الشرايين الصادرة من الشرايين الواردة ليعطي فرصة اكبر في القيام بعملية الترشيح.

ثانيا اعادة الامتصاص :

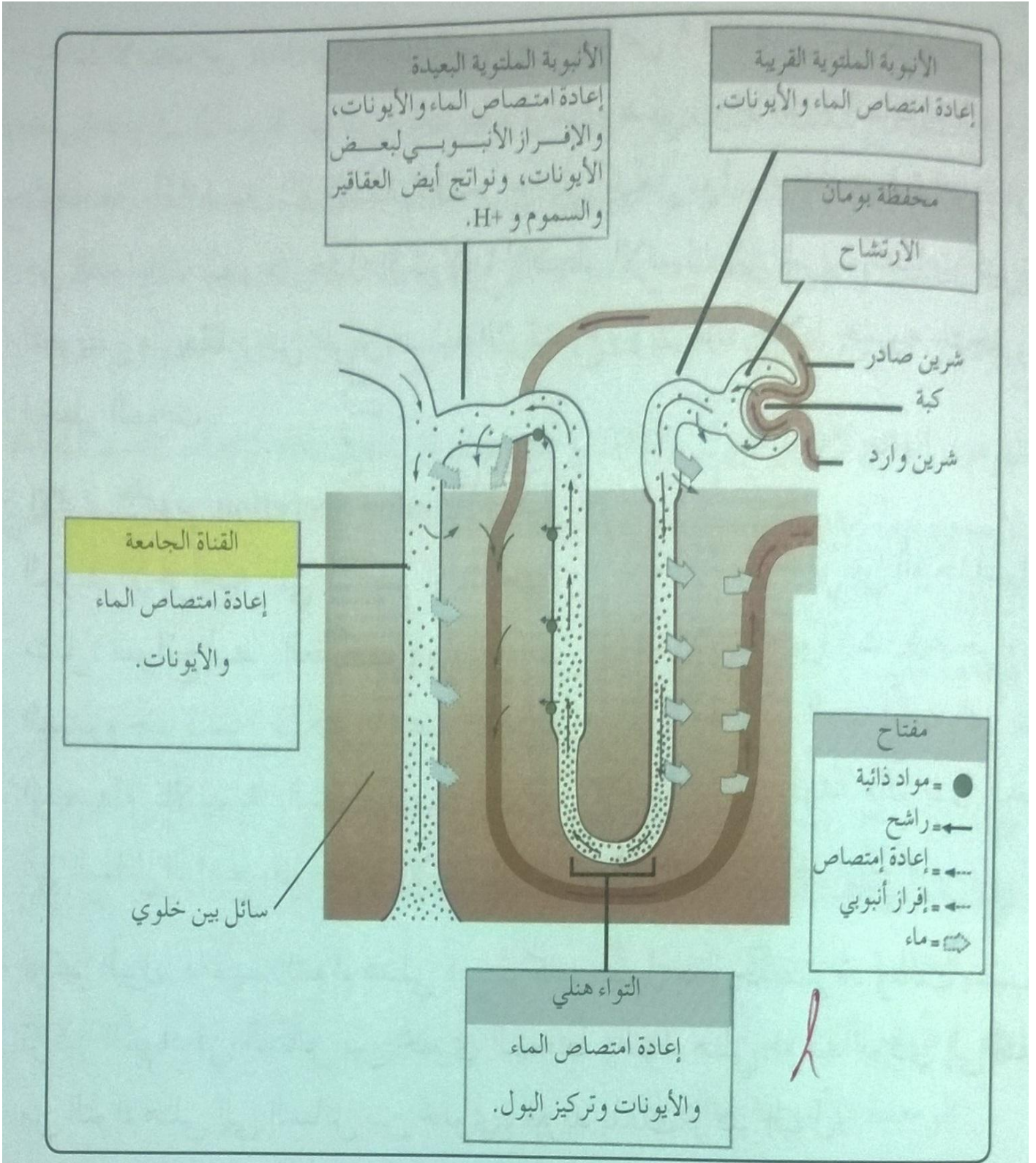
- ١-يعاد امتصاص ٩٩% من السائل الراشح الى الدم عبر الجدران (الانبويه الملتوية القريبة،اللتواء هنلي،الانبويه الملتوية البعيدة ،القناة الجامعة).
- ٢-يخرج ١% المتبقية على شكل بول.
- ٣-تعتبر العملية اعلاه مهمه جدا؟ لان سيضطر الانسان الى شرب كميات كبيرة من الماء للتعويض والا التعرض الى الجفاف ومنها الى خطر الموت.

ثالثا الافراز الانبوي:

- ١-تفرز المواد الاخراجية التي يتم ترشيحها مثل(نواتج ايض العقاقير،ايونات الهيدروجين).
- ٢-تفرز من شبكة الاوعية الدموية المحيطة بالانبويه الملتوية البعيدة.
- ٣-تضاف الى السائل الراشح بغير عمليه الارتشاح.

رابعا تركيز البول:

- ١-يسهم التواء هنلي في تركيز البول ؟ بسبب ارتفاع تركيز السائل بين الخلوي المحيط بالتواء هنلي.
- ٢-انتقال الماء من التواء هنلي الى السائل بين الخلوي فيزيد من تركيز البول.



الشكل (٢-٣٧): تركيب الوحدة الأنبوبية الكلوية والشعيرات الدموية المتصلة بها، والعمليات التي تحدث فيها لتكوين البول: الارتشاح، وإعادة الامتصاص، والإفراز الأنبوبي، وتركيز البول.

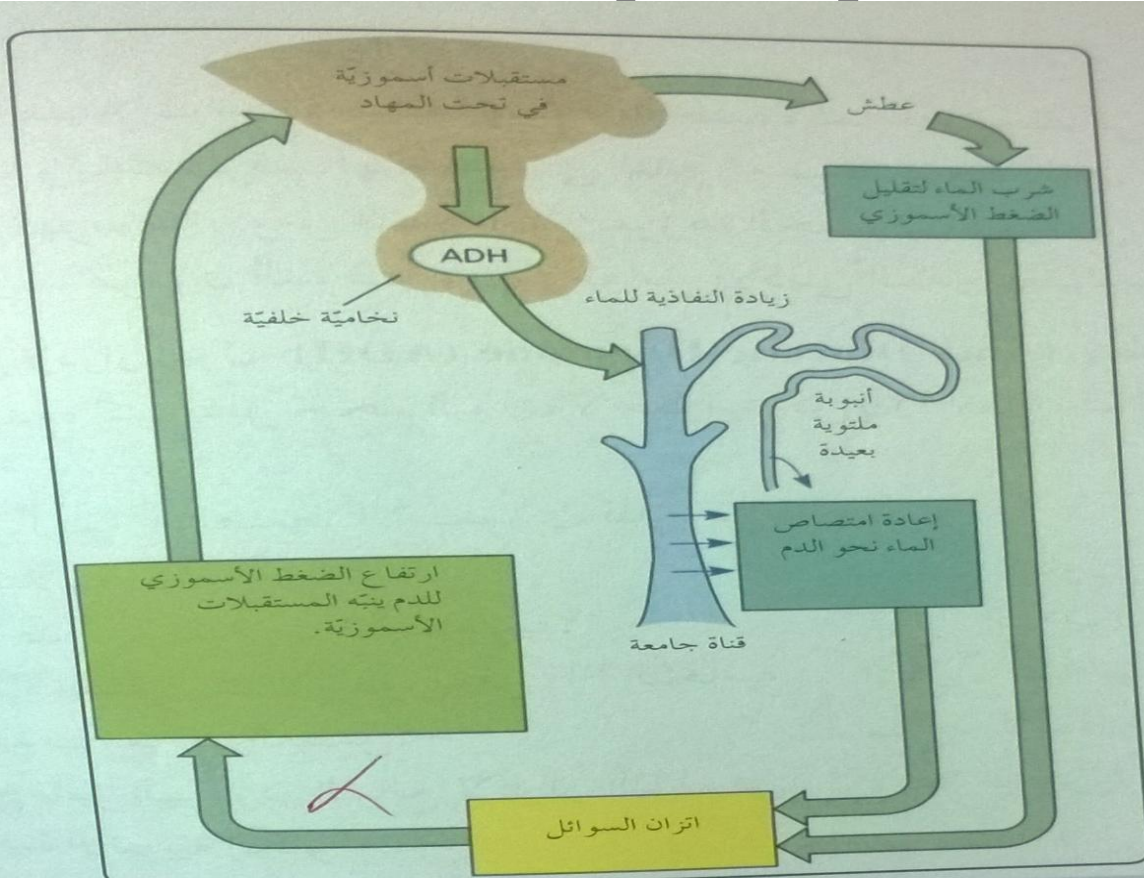
تنظيم عمل الكلية

*اولا عمل الكلية هي :

- ١-التخلص من الفضلات النتروجينية.٢-المحافظة على تركيز الاملاح في الجسم.٣-ثبات الرقم الهيدروجيني.٤-ضبط ضغط الدم.
- *ثانيا السيطرة على الكلية :وتمتلك نوعان من السيطرة:
 - ١-السيطرة العصبية .
 - ٢- السيطرة الهرمونية: و تنقسم الى ٣ انواع من الهرمونات:

الهرمون المانع للإدرار البول (ADH) ادرس الشكل (٢-٣٨) . ويمتاز الهرمون بالميزات الآتية:

- ١)ينظم الضغط الازموزي للدم.٢)يقلل حجم البول.٣)ينظم افرازه عبر العصبونات متخصصة تسمى مستقبلات ازموزية موجودة في مراكز العطش في منطقة تحت المهاد داخل الدماغ.٤)تعمل على تنشيط الاستجابة لزيادة الضغط الازموزي في الدم اي زيادة تركيز المواد المذابة فيه.
- ٥)الية الافراز للهرمون :
- @ترسل المستقبلات الازموزية سيالات عصبية الى النخامية الخلفية لتحثها على افراز الهرمون .
- @ينتقل الهرمون عن طريق الدم الى الانابيب الملتوية البعيدة و القنوات الجامعة في الكلية.
- @يزيد من نفاذيتها للماء مما يسبب زيادة معدلات اعادة امتصاص الماء نحو الدم.
- @البول سيكون اكثر تركيزا و يقل في حجمه و بالتالي يدفع الانسان الى شرب الماء للعمل على زيادة الضغط الازموزي للدم .
- @عند زيادة شرب الماء وزيادة امتصاصه من الامعاء الى الدم.
- @نتيجة لذلك يزداد حجم الدم و ينقص ضغطه الازموزي مما يثبط افراز ADH .
- @نتيجة لها تنخفض نفاذية الانبوبية الملتوية البعيدة و القناة الجامعة للماء لنقل من اعادة امتصاص الماء في الانابيب.
- @ينقص حجم الدم و يزداد تركيزه.
- @يرتفع ضغط الدم الازموزي فيعود حجمه و ضغطه الازموزي الى مستواهما الطبيعي لكل منهما.



الشكل (٢-٣٨): دور المستقبلات الأسموزية في حث النخامية الخلفية على إفراز الهرمون المانع لإدرار البول، وتنظيم عمل الكلية، وفي تحفيز الإنسان على شرب الماء.

هرمون الدوستيرون:

ادرس الشكل (٢-٣٩)

*ينظم ضغط الدم وحجمه و ضغطه الازموزي (للدم).

*ينشط نقص ضغط الدم وحجمه :

- ١- ينشط خلايا متخصصة في جدار الشرايين الواردة لافراز انزيم الرنين.
- ٢- انجيوتنسيوجن (الذي يفرزه الكبد الى بلازما الدم) وبالتعاون مع انزيم الرنين يعملان على تحول الى انزيم جديد يسمى (انجيوستين ١) .

٣- يتحول انزيم انجيوستين ١ و بالتعاون مع انزيم اخر الى انزيم جديد يسمى (انجيوستين ٢).

٤- يعمل انزيم انجيوستين ٢ على:

- ١) تضيق الشريان الوارد.
- ٢) يصل الى قشره الغدة الكظرية.
- ٣) تفرز الكظرية هرمون الدوستيرون الذي يسبب زيادة النفاذية الاتبوية الملتوية البعيدة لايونات NA مما يزيد اعادة امتصاصها.

٤) NA ايوناته تعمل على ارتفاع في الدم.

٥) يحدث على اثرها اندفاع الماء نحو الدم مع ايونات NA الى الدم.

٦) يزداد حجم الماء و ضغطه.

٧) يعودان الى مستواهما الطبيعي.

+العامل الاذيني المدرر للصوديوم (ANF):

* يفرز من قبل الاذنيين في القلب.

* يفرز مع زيادة حجم الدم و ضغطه.

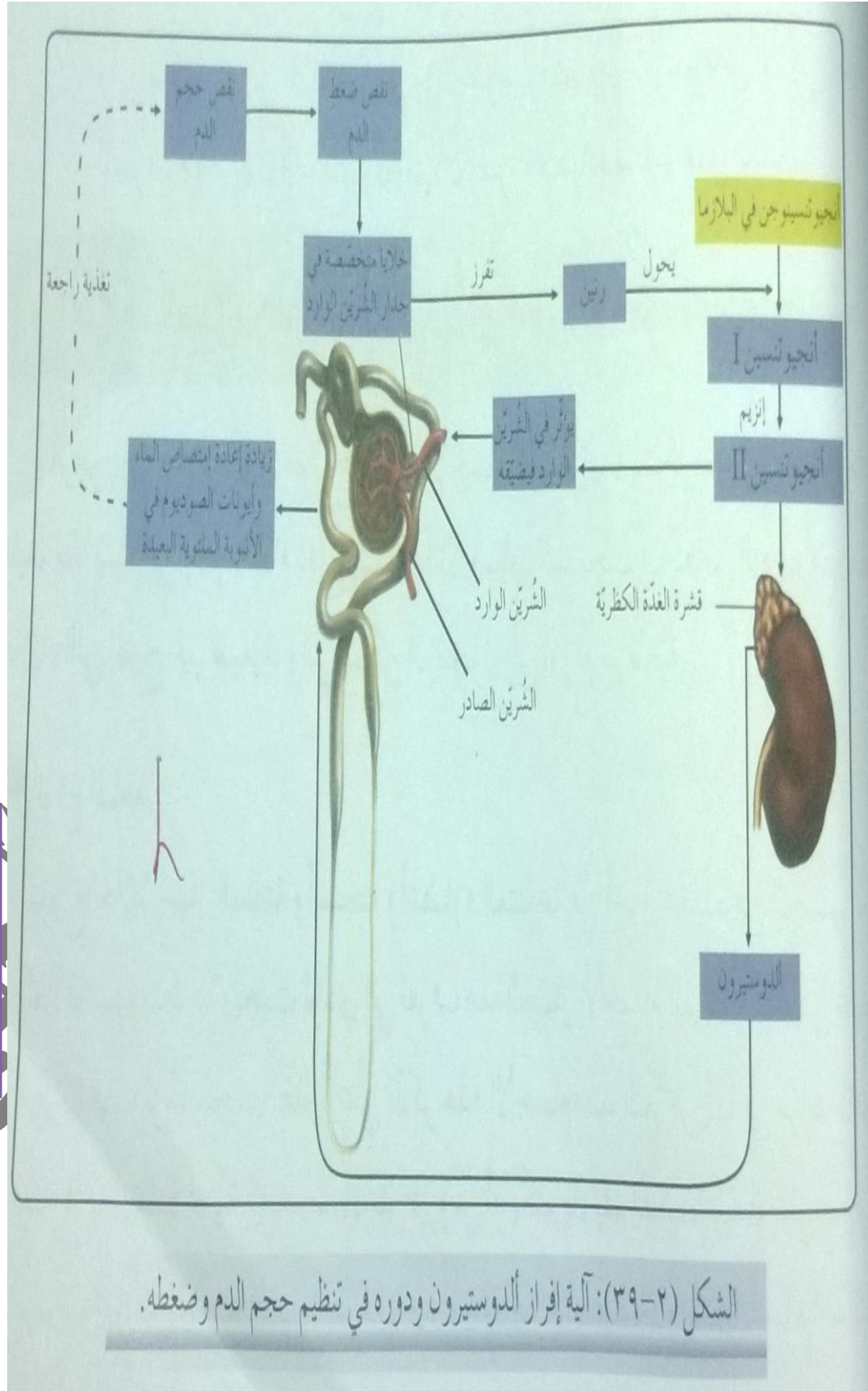
* يتم تثبيط افراز هرمون الرنين .

* تثبيط افراز هرمون الدوستيرون.

* يلاحظ في اخر الامر ان انزيم الاذيني

(ANF) و بالتعاون مع الدوستيرون يعملان

متضادين في تنظيم عمل الكلية.



الشكل (٢-٣٩): آلية إفراز الدوستيرون ودوره في تنظيم حجم الدم وضغطه.

اختبر نفسك (تنقية الدم من الفضلات)

١/ما عمل الوحدات الانبوية الكلوية؟وكم عددها؟

٢/ما مكونات البول؟

٣/كيف يتم تنظيم عمل الكلية؟

٤/ما عمل الكلية؟

٥/كيف تتم السيطرة الهرمونية على الكلية؟مع ذكر مميزات كل هرمون؟

٦/ما هو هرمون ADH المانع للادرار؟وما عمله؟وما الية افرازه؟

٧/ماهي المستقبلات الازموزية؟

٨/ما الذي يثبط افراز ال ADH في الجسم؟ولماذا؟

٩/ما العلاقة بين الضغط الازموزي وحجم الدم بالنسبة الى عمل هرمون ال ADH؟

١٠/كيف يزداد تركيز البول ويقل حجمه مع عمل ADH ؟

١١/ما هي منطقة الهدف بالنسبة الى هرمون ADH ؟ وكيف يعمل؟

١٢/ما هو هرمون الدستيرون؟وما عمله؟ وما الية افرازه؟

١٣/عرف :

*انزيم الرنين. *انجيوتنسينوجن. *انجيوستين ١ . *انجيوستين ٢ .

١٤/ما علاقة ضغط الدم وحجمه مع ضغطه الازموزي بالنسبة لعمل هرمون الدستيرون؟

١٥/من اين يفرز انجيوتنسينوجن؟

١٦/ما عمل انجيوستين ٢ ؟

١٧/ما العلاقة بين قشرة الغدة الكظرية وهرمون انجيوتنسين ٢ ؟

١٨/كيف يرتفع تركيز ايونات الصوديوم في الدم؟ولماذا؟

١٩/ما هو العامل الاذيني المدر للصوديوم ANF؟وما عمله؟وما الية افرازه؟

٢٠/ما مصدر افراز ANF ؟

٢١/ما العوامل المحفزة لافراز ANF ؟

٢٢/ما العلاقة بين افراز ال ANF و هرمون الدستيرون؟

٢٣/ما مراحل تكوين البول؟وما مواصفات كل مرحلة منهم؟

٢٤/ما طريقة الارتشاح لتكوين البول؟

٢٥/ما هو السائل الراشح؟

٢٦/ما اسباب فاعلية الارتشاح لتكوين البول؟

٢٧/ما اسباب مرور الدم في الكلية ببطيء؟

٢٨/ما مراحل اعادة الامتصاص؟

٢٩/ما مناطق اعادة الامتصاص؟

٣٠/ما نسبة اعادة الامتصاص؟وما نسبة السوائل على شكل البول؟

٣١/تعتبر عملية اعادة الامتصاص مهمة جدا للانسان؟

٣٢/يسهم اللتواء هنلي في تركيز البول؟٣٣/ما مراحل الافراز الانبوبي؟٣٤/ماهي المواد الاخراجية التي يتم ترشيحها؟

٣٥/من اين تفرز المواد الاخراجية؟

٣٦/يضاف الى السائل الراشح الافراز الانبوبي بغير عملية -----.