اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

تنقية الدم والمناعة فى الإنسان:

❖ تحتاج خلايا الجسم إلى الطاقة لتقوم بعملياتها الحيوية، وتحصل عليها غالباً من تحطيم المواد الغذائية باستخدام الأكسجين من خلال عملية الهدم. ينتج عن عمليات الهدم هذه مواد بعضها نافع للجسم مثل **جزيئات ATP**وبعضها **ضار مثل ثاني أكسيد الكربونCO_2 والفضلات النتروجينة تطرح خارج الجسم**

ولكن كيف يصل الأكسجين والغذاء إلى كل خلية ؟ وكيف تتخلص كل خلية من فضلاتها ؟

❖ **يتكون جهاز الدوران** من **القلب والأوعية الدموية والدم**، يربط جهاز الدوران بأجهزة الجسم الأخرى مثل جهاز المناعة والجهاز الهضمي، والجهاز التنفسي بعلاقة تكامل وظيفي تركيبي.

أولاً التكامل بين جهاز الدوران وأجهزة الجسم الأخرى:

- جهاز الدوران من الأجهزة وثيقة الصلة بالأجهزة الأخرى جميعها في جسم الإنسان.

أهمية جهاز الدوران: ١ - جهاز نقل داخلي يربط بين أجهزة الجسم المختلفة.

٢ - يحافظ على **الاتزان الداخلي** للجسم، **وذلك عن طريق** عمليات تنتقل فيها الأيونات والجزيئات المختلفة بين: الدم من جهة ، والخلايا والسائل بين الخلوي المحيط بها من جهة أ خرى

. (الدم ⟷ السائل بين خلوي ⟷ خلايا الجسم)

أولا **:التكامل بين الجهاز الدوران والجهاز التنفسي:**

١ - ينقل جهاز الدوران الأكسجين من الجهاز التنفسي إلى خلايا الجسم.

٢ - ينقل ثاني اكسيدالكربون الناتج عن عملية التنفس الخلوي إلى الجهاز التنفسي للتخلص منه.

ثانيا:- التكامل بين الجهاز الدوران والجهاز الهضمي:

- ينقل المواد الغذائية الممتصة من الأمعاء مثل : الغلوكوز والحموض الامينية ، والفيتامينات ، وايونات الكالسيوم ، والصوديوم ، والبوتاسيوم ، من الجهاز الهضمي إلى خلايا الجسم وذلك من اجل أ **–استهلاكها أو ب – تخزينها**

ثالثا :-التكامل بين الجهاز الدوران والجهاز الإخراجي:

•ينقل الفضلات النتروجينية من خلايا الجسم إلى الكلية أو الجلد للتخلص منها

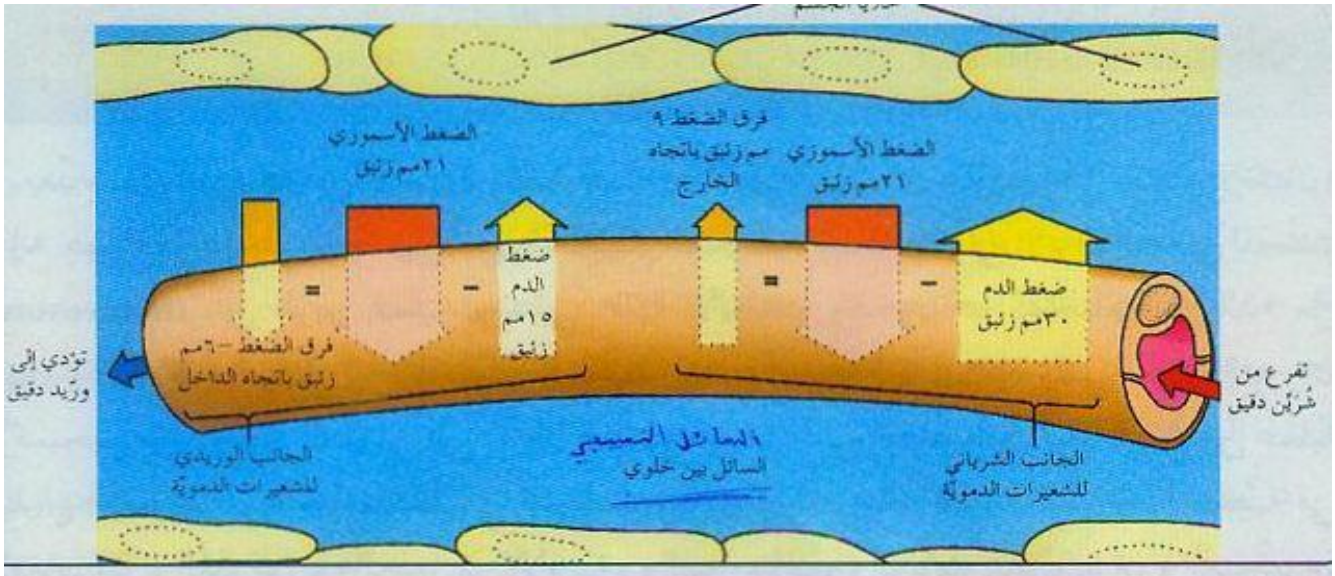
. **رابعا:- التكامل بين الجهاز الدوران وجهاز الغدد الصماء**: ينقل الهرمونات من الغدد الصم إلى الخلايا الهدف في مختلف أنحاء الجسم.

خامسا:-التكامل بين الجهاز الدوران والجهاز الليمفي-: ويتعاون جهاز الدوران والجهاز الليمفي في مقاومة مسببات الأمراض.

محمد كيوان - Kiwan

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

ثانيا : تبادل المواد عند الشعيرات الدموية :



الشكل (٢-٣١): جزء من إحدى الشعيرات الدمويّة في الجسم لبيان كيفية تبادل المواد عندها. ويعتمد تبادل المواد على الفرق بين ضغط الدم داخل الشعيرة الدمويّة والضغط الأسموزي فيها. (الأرقام الواردة للاطلاع فقط).

- يعتمد تبادل المواد على **الفرق بين ضغط الدم داخل الشعيرية والضغط الاسموزي فيها.**
- **(تلاءم الشعيرات الدموية في تبادل المواد)**تنتشر الشعيرات الدموية في أنحاء الجسم جميعها ، وتربط بين الشرايين والأوردة الدقيقة
- يتكون جدار الشعيرة الدموية من طبقة واحدة من خلايا طلائية مبطنة.

كيف تحدث عملية تبادل المواد؟؟؟؟؟

- يصل الدم الى الجانب الشرياني في الشعيرةالدموية بضغط عالي وهذا يؤدي إلى رشح الماء وما به من موادغذائية واكسجين من الدم مشكلاً السائل بين خلوي،
- يكون الضغط الاسموزي نحو الشعيرة أقل من ضغط الدم في الجانب الشرياني للشعيرة الدموية ، **وهذا يؤدي إلى** انتقال الماء وما به من مواد ذائبة ، من الشعيرة الدموية إلى السائل بين خلوي.
- ومن ثم تنتقل هذه المواد إلى الخلايا عبر الغشاء البلازمي بطرق المناسبة ، فتستخدمها الخلايا للقيام بعمليات أيض فينتج من بعضها فضلات نتروجينية وغازات مثل تاني اكسيد الكربون تنتقل إلى السائل بين الخلوي
- يبقى في الدم بعد عملية الارتشاح مواد مثل ، البروتينات كبيرة الحجم ، مما **يؤدي إلى ارتفاع تركيزالمواد في الدم في الجانب الوريدي** من الشعيرة الدموية .

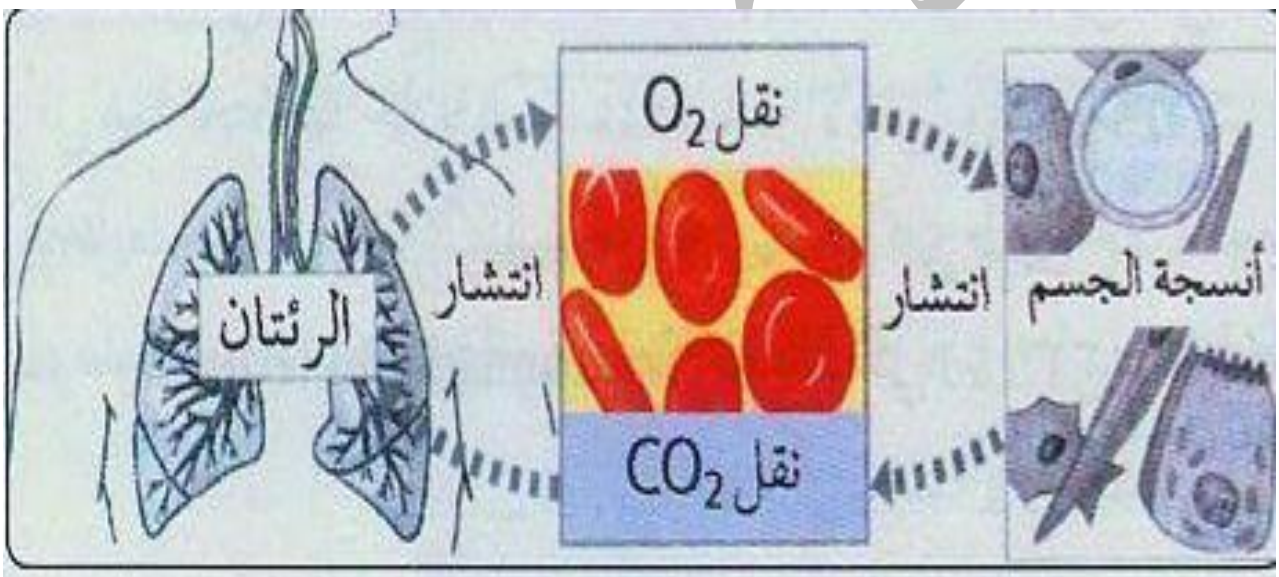
- كما أن ضغط الدم في الجانب الوريدي للشعيرة الدموية ينخفض بشكل ملحوظ ويصبح اقل من الضغط الاسموزي داخل الشعيرة ، **مما يسبب انتقال الماء والمواد** من السائل بين الخلوي إلى الجانب الوريدي للشعيرة الدموية. ليعود معظم السائل بين خلوي وما بة من مواد الي الدم .
- الا ان كمية السائل بين خلوي التي تعود الي الدورة الدموية بهذه الطريقة ليست نفسها التي خرجت منها بل أقل
- **الكمية القليلية المتبقية تسمى الليمف** تعود إلى الشعيرات الليمفية التي تصب في الأوعية الدموية الليمفية ، ومنها إلى الدورةالدموية.

Kiwan - كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

ثالثا -:تبادل الغازات عند الحويصلات الهوائية والأنسجة:

- يزود الجهاز التنفسي الجسم في عملية الشهيق بالأكسجين اللازم لعمليات الايض ، ويخلصة في عملية الزفير من ثاني أكسيد الكربون الناتج.
- تتكون جدران الحويصلات الهوائية من طبقة من واحدة من الخلايا الطلائية.
- عند الشهيق :يدخل الهواء الجوي الذي يشكل الأكسجين ٢١ % منه تقريباً إلى داخل هذه الحويصلات.
- ينتقل الأكسجين **بالانتشار البسيط** المعتمد على فرق التركيز عبر جداران الحويصلات الهوائية ، وجدران الشعيرات الدموية التي تحيط بالحويصلات ليصل إلى الدم ومنه إلى الأنسجة.
- عند الزفير :ينتشر ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الدم الذي ينقله إلى الرئتين،
- ينتشر إلى داخل الحويصلات الهوائية عبر جدرانها وجدران الشعيرات الدموية المحيطة بها
- بعد ذلك تتم عملية الزفير ، لإخراج ثاني أكسيد الكربون من الجسم



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

<u>نقل الأكسجين في الدم:</u>

- ذائبية الأكسجين في الماء **منخفضة** ، لذلك كمية الأكسجين التي يمكن إن تذوب في بلازما الدم اقل مما تحتاجه خلايا الجسم لعمليات الايض . الطريقة الأكثر فاعلية لتوصيل الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى أنسجة الجسم، هي عن طريق خلايا الدم الحمراء، التي تحتوي على الهيموغلوبين (Hb) الهيموغلوبين مركب بروتيني يحتوي على أربع ذرات من الحديد كل ذرة حديد في مركب الهيموغلوبين ترتبط مع جزيء واحد من الأكسجين بتفاعل منعكس ، كما توضح المعادلة الآتية

أكسجين + هيموغلوبين ⟵⟶ اكسيهيموغلوبين

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

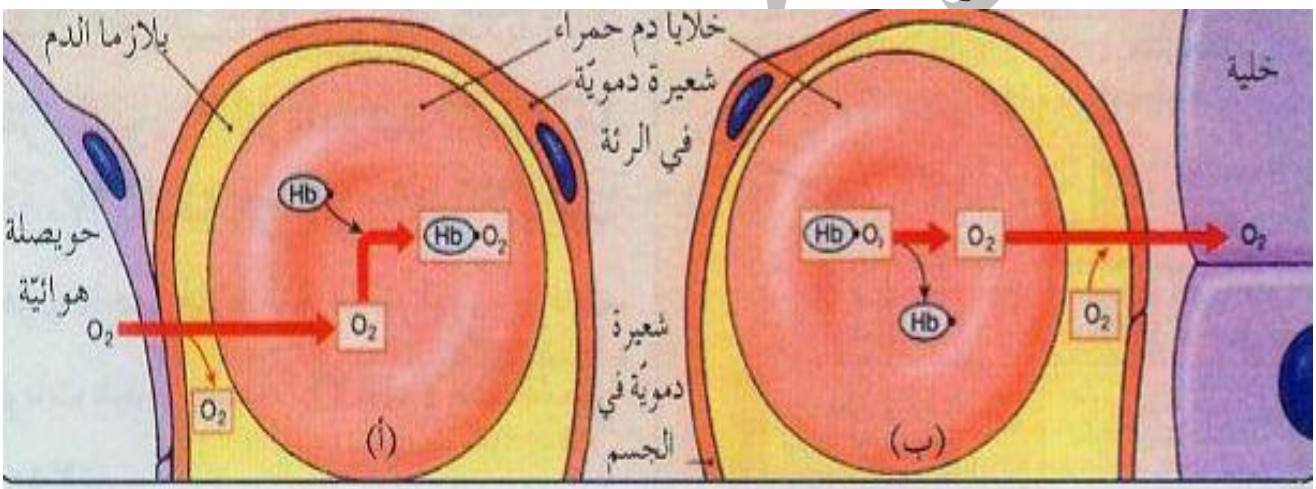
- يعتمد تشبع الهيموغلوبين بالأكسجين على عدة عوامل وهي كمايلي:

١ - **تركيز الأكسجين**، فكلما زاد تركيز الأكسجين زادت قابلية الهيموغلوبين على الارتباط به ،كما هي الحال في الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات الهوائية، التي تكون مشبعة بالأكسجين.

- عندما يصل الأكسجين إلى أنسجة الجسم الأخرى يكون تركيز الأكسجين فيها منخفضاً، فيتحرر الأكسجين من **اكسيهيموغلوبين** هنالك للاستفادة منه في عملية التنفس الخلوي.

٢ -**الرقم الهيدروجيني للدم** ، **إذا انخفض الرقم الهيدروجيني** للدم عن الرقم الطبيعي للدم وهو ٧،٤ تقل قابلية الهيموغلوبين للارتباط بالأكسجين ليصبح الأكسجين حرًا لينتشر إلى الخلايا.

٣ - **درجة الحرارة** ، فإذا ارتفعت درجة حرارة النسيج قليلاً عن (٣٧) س تقل قابلية الهيموغلوبين للارتباط بالأكسجين ليصبح الأكسجين حراً لينتشر إلى الخلايا .



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 أيضًا انتقال جزء قليل من الأكسجين عبر بلازما الدم من الحويصلات الهوائية إلى خلايا الجسم.

س/ الي اين ينتقل الأكسجين الموجود في الحويصلات الهوائية؟

س/ بم يرتبط الأكسجين داخل خلايا الدم الحمراء ؟ وماذا ينتج من ذلك؟

س/ ماذا يحدث لمركب أكسيهيموغلوبين عند وصوله الى الشعيرات الدموية المحيطة بخلايا الجسم؟

س/ ما مصير الأكسجين الناتج من تحلل أكسيهيموغلوبين؟

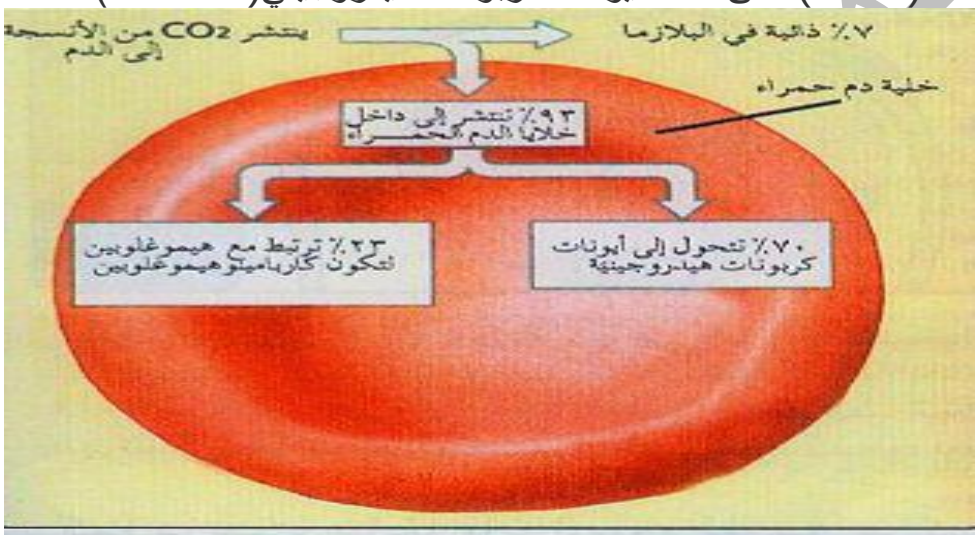
اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

نقل ثاني أكسيد الكربون

❖ بعد تحرر جزيئات الأكسجين من دم إلى الأنسجة، يحمل الدم معه ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين. ثاني أكسيد الكربون **أكثر ذوبانا في الماء مقارنة** بالأكسجين.

❖ ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين **على الاشكال وبالنسب التالية:**

1. **(7 %)** ينتقل ذائباً **في البلازما**
2. (23%)تقريباً على شكل مركب **كاربامينوهيموغلوبين** الناتجة من ارتباط ثاني أكسيد الكربون يرتبط مع الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء. المتكونة داخل خلايا الدم الحمراء ،
3. (70%) على شكل ايونات كربونات هيدروجيني(HCO_3^-)



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.

أ- ينتشر ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم لينقل إلى الرئتين بالإشكال الثلاثة سابقة الذكر وكما يلي:-يتحد ثاني أكسيد الكربون المنتقل من خلايا الجسم(مع الماء داخل خلايا الدم الحمراء) بمساعدة انزيم كربونيك انهيدرايز لتكوين حمض الكربونيك كما في المعادلة

كربونيك انهدريز

$$H_2O + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$$

❖ يتحلل حمض الكربونيك معطيا ايونات الكربونات الهيدروجينية (- HCO_3) وايونات الهيدروجين (+H) كما يلي: $H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$

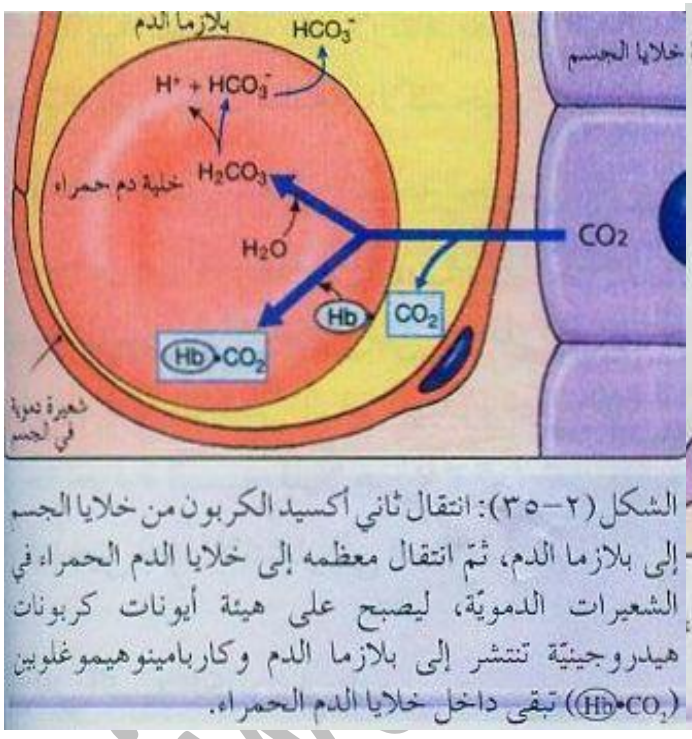
❖ تغادر ايونات الكربونات الهيدروجينية خلايا الدم **الحمراء بالانتشار البسيط** الى البلازما.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

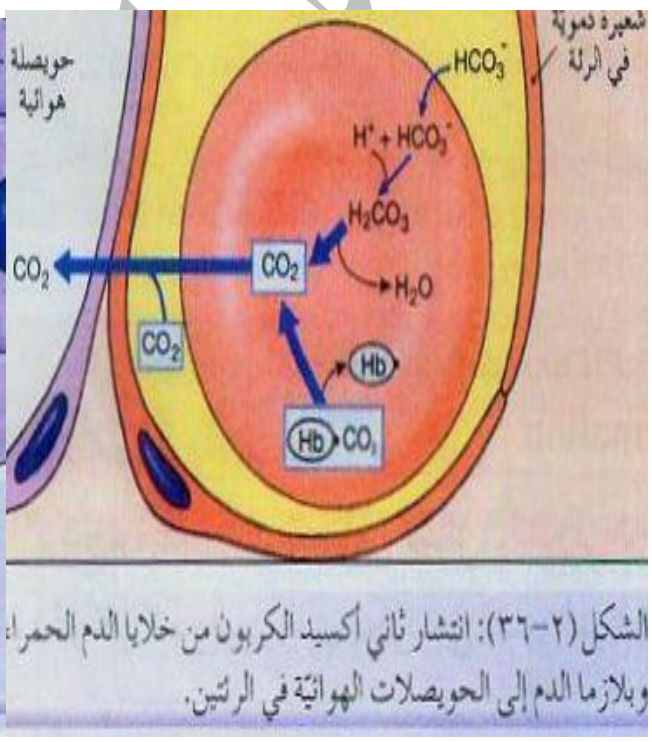
- عند وصول CO2الى الشعيرات الدموية التى تحيط بالحويصلات الهوائية تنعكس العمليات السابقة كما يلي؛-

- ❖ انتشار CO2الذائب في البلازما الى الحويصلات تم الى خارج الجسم عن طريق عملية الزفير علل؟ (لان تركيزه في الدم أعلي من تركيزه في الحويصلات).
- ❖ ينحل (كآربا) مينوهيموغلوبين داخل كريات الدم الحمراء إلى هيموغلوبين وثاني أكسيد الكربون ، **ثم ينتشر أيضا بالانتشارالبسيط من الشعيرات الدمويةالدم إلى الحويصلة ومنها خارج بعملية الزفير**
- ❖ انتقال ايونات -HCO3 في البلازما الى داخل خلية الدم الحمراء وترتبط مع +Hمكون **حمض الكربونيك** تم يتحلل الحمض الى ماء و ثاني اكسيد الكربون الى الحويصلات تم الى خارج الجسم بعملية الزفير كما يلي

$$HCO3^- + H+ \longrightarrow H2CO3 \longrightarrow CO2+H2O$$



الشكل (٢-٣٥): انتقال ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى بلازما الدم، ثمّ انتقال معظمه إلى خلايا الدم الحمراء في الشعيرات الدمويّة، ليصبح على هيئة أيونات كربونات هيدروجينيّة تنتشر إلى بلازما الدم وكاربامينوهيموغلوبين ($Hb \cdot CO_2$) تبقى داخل خلايا الدم الحمراء.



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

رابعا : تنقية الدم من الفضلات النتروجينية (تكوين البول) يرشح يوميا ٢٠٠ لتر تقريبا من السائل الرشح في الوحدات الأنبوبية الكلوية ، ليخرج ١،٥ لتر تقريبا من **<u>البول الذى يتكون</u>** من

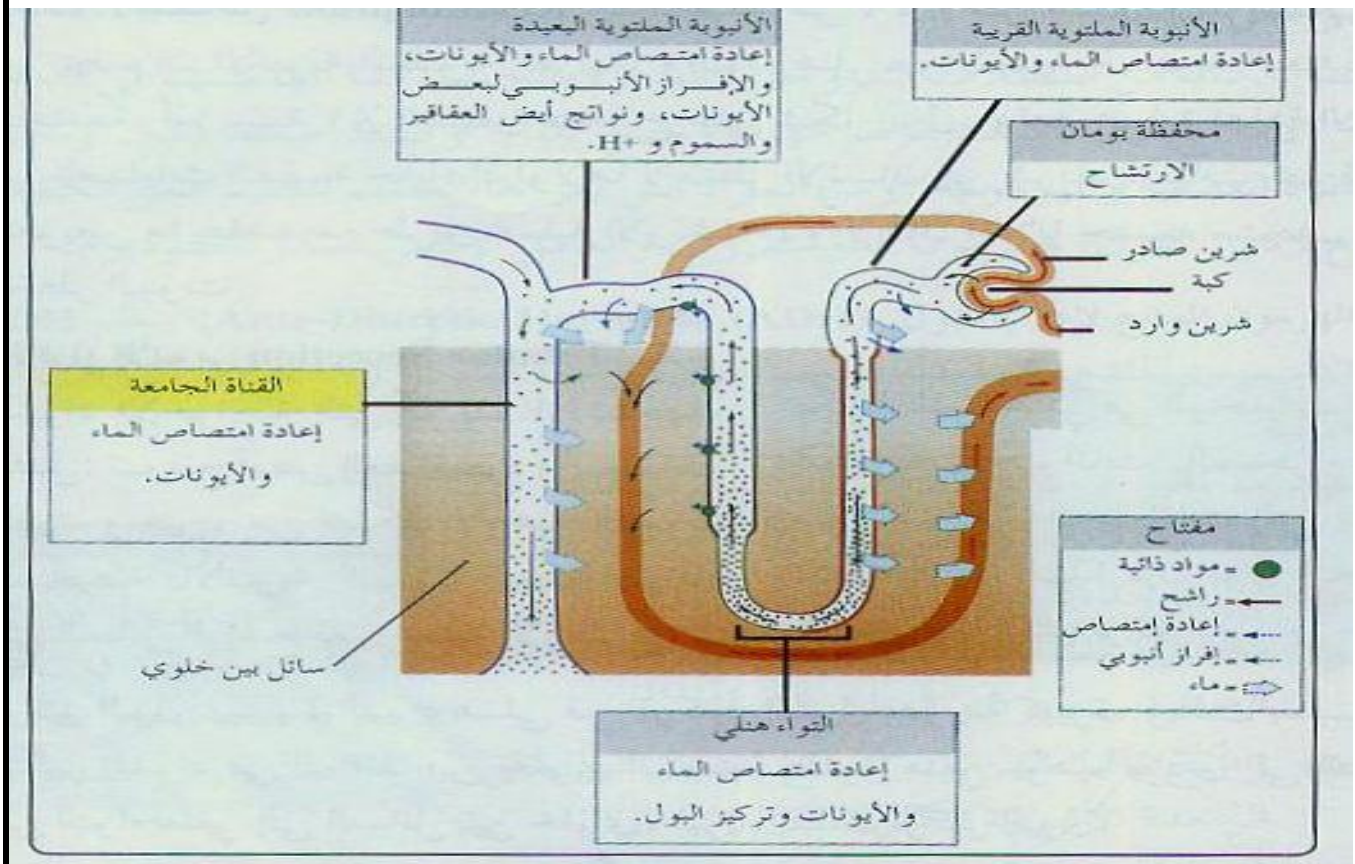
أ- **الماء ب - المواد النتروجينية ج – ايونات ملحية زائدة**

<u>1 -تكوين البول</u> :- يتكون البول بأربع عمليات: أ – **الارتشاح ب - الإفراز الأنبوبي ج – إعادة الامتصاص د -تركيز البول - تتم هذه العمليات في الأجزاء المختلفة من الوحدة الأنبوبية الكلوية.**

أ – الارتشاح -: يصل الدم عن طريق الشرين الوارد إلى كبة الوحدة الأنبوبية الكلوية ، فترشح مكونات البلازما ماعدا جزيئات البروتينات .

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

❖ يسمى السائل الذي رشح إلى محفظة بومان **سائلاً راشحاً**. ينتقل ماتبقى من الدم في الشريين الصادر، ثم في الشعيرات التي تحيط بالانبوبتين الملتويتين القريبة والبعيدة وبالتواء هنلي



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

- تتم عملية الارتشاح بفاعلية كبير لأسباب عدة ، منها:

١ - وصول الدم إلى الكبة تحت ضغط عال وهو الضغط الشرياني **(ناتج عن قوة الضخ من عضلة القلب)**

٢ - رقة جدران الشعيرات الدموية في الكبة ونفاذيتها العالية.

٣ - يمر الدم ببطء في الكبة لان الشرين الصادر منها أضيق من الشرين الوارد إليها (مما يعطي فرصة اكبر لعمليةالارتشاح).

ب - الإفراز الأنبوبي: تفرز المواد الإخراجية التي لم يتم ارتشاحها ، مثل أ – نواتج ايض العقاقير ب-ايونات الهيدروجين **تفرز هذه المواد من شبكة الأوعية الدموية المحيطة بالأنبوبة الملتوية البعيدة لتضاف إلى السائل الرشح بغيرعملية الارتشاح.**

–إعادة الامتصاص: يعاد امتصاص ٩٩ % من السائل الراشح الى الدم عبر جدران الأنبوبة الملتوية القريبة ، والتواء هنلي ،والأنبوبة الملتوية البعيدة ، والقناة الجامعة. ١ %هي النسبة المتبقية التي تخرج على شكل بول .

kiwan

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

❖ **تعد عملية إعادة الامتصاص عملية مهمة جداً ، إذ لولاها لاضطر الإنسان إلى شرب كميات كبيرة من الماء (علل)** لتعويض مايفقده عن طريق عملية الارتشاح ، وإلا فان خلايا جسمه ستجف ويتعرض لخطر الموت.

د – تركيز البول: يسهم التواء هنلي في تركيز البول بدرجة كبيرة ، **وذلك بسبب ارتفاع تركيز المواد في السائل بين الخلوي المحيط بالتواء هنلي (** وبالتالي انخفاض تركيز الماء في هذه المنطقة)

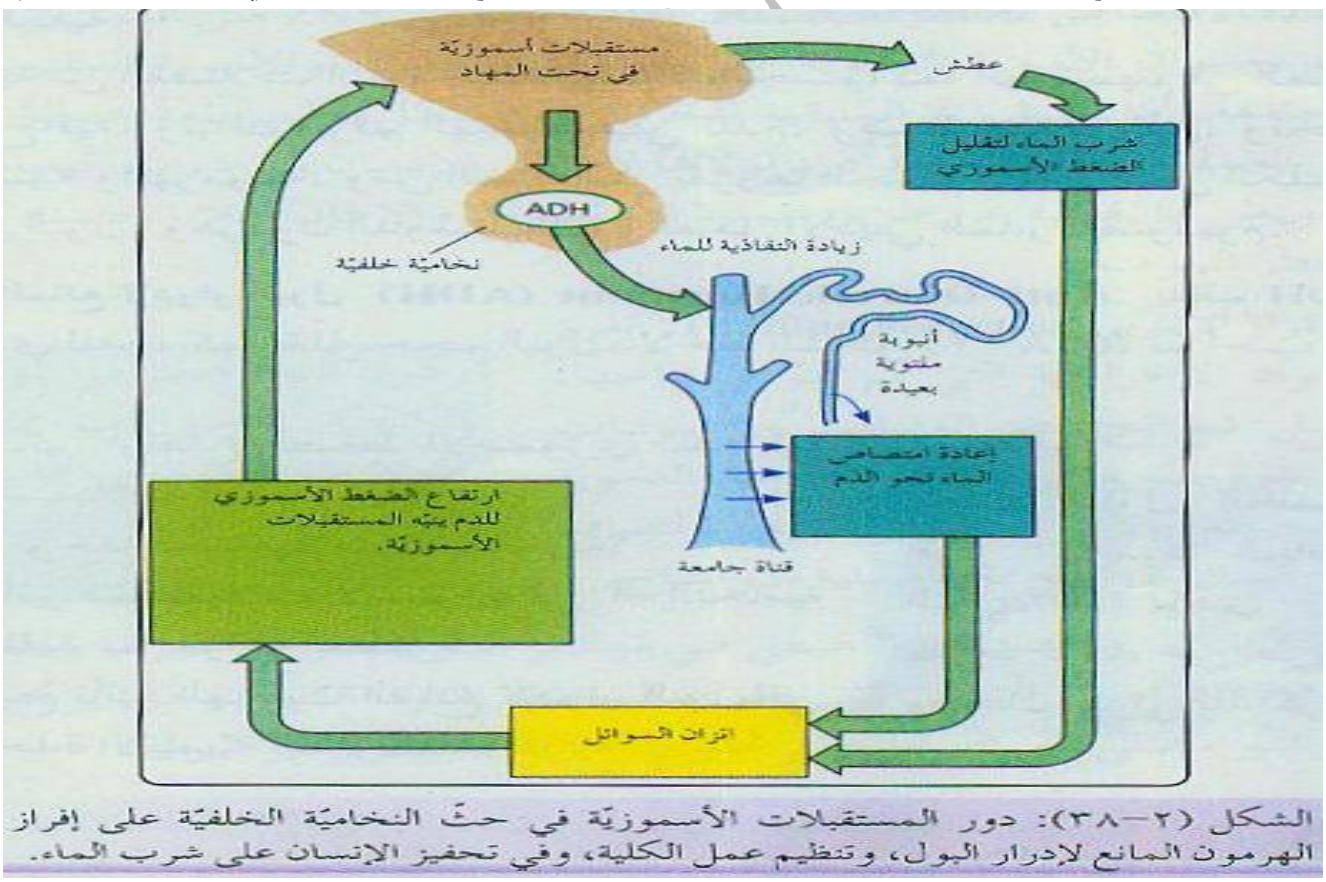
❖ هذا التركيز العالي للمواد في السائل بين الخلوي وانخفاض تركيز الماء يؤدي إلى انتقال الماء من التواء هنلي ذا التركيز المرتفع بالماء إلى السائل بين خلوي، فيزيد بذلك تركيز البول.

٣ – تنظيم عمل الكلية -وظائف الكلية:

١ – التخلص من الفضلات النتروجينية السامة	٢ – تسهم في المحافظة على تركيز الأملاح
3 - تسهم في المحافظة على ثبات الرقم الهيدروجيني	4- ضبط ضغط الدم

- تخضع الكلية للسيطرة العصبية الهرمونية - يفرز الجسم مواد لتنظيم عمل الكلية منها:

أ- **الهرمون المانع لادرار البول ب – هرمون الدوستيرون ج - العامل الأذيني المدر للصوديوم**



الشكل (٢–٣٨): دور المستقبلات الأسموزيّة في حثّ النخاميّة الخلفيّة على إفراز الهرمون المانع لإدرار البول، وتنظيم عمل الكلية، وفي تحفيز الإنسان على شرب الماء.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

أ – الهرمون المانع لإدرار البول (ADH)

***أهمية .ADH أ – ينظم الضغط الاسموزي للدم ب –يقلل حجم البول**

- ينظم إفرازADH عن طريق عصبونات متخصصة تسمى مستقبلات اسموزية ، موجودة في مراكز العطش في منطقة تحت المهاد داخل الدماغ.

- تنشط هذه المراكز استجابة لزيادة الضغط الاسموزي في الدم

- **عند زيادة الضغط الاسموزي في الدم ، (أي زيادة تركيز المواد الذائبة في الدم) ؟؟؟**

❖ ترسل المستقبلات الاسموزية سيالات عصبية إلى النخامية الخلفية ، **تحثها** على افرازADH

❖ ينتقل هذا الهرمون عن طريق الدم إلى الأنابيب الملتوية البعيدة والقنوات الجامعة في الكلية ، فيزيد نفاذيتها للماء ، مما يسبب زيادة معدلات إعادة امتصاص الماء نحو الدم من هذه الأنابيب - يصبح البول أكثر تركيز واقل حجمًا ،

❖ تنبه زيادة الضغط الاسموزي للدم مراكز العطش في تحت المهاد ، وتحثها على إرسال سيالات عصبية تحفز الإنسان على شرب كميات ماء لتقليل الضغط الاسموزي للدم.

ما التغيرات التى تحدث عند انخفاض الضغط الاسموزي بسبب أ – زيادة شرب الماء ب - زيادة امتصاص الأمعاء إلى الدم - .يحدث العكس حيث يزداد حجم الدم ، وينقص ضغطة الاسموزي

مما يثبط إفراز ADH ينتج عنه :-

❖ انخفاض نفاذية الأنبوبة الملتوية البعيدة والقناة الجامعة للماء وبالتالي تقل إعادة امتصاص الماء في هذه الأنابيب فينقص حجم الدم ويزداد تركيزه .

❖ يؤدي ذلك الى ارتفاع ضغط ا لدم الاسموزي فيعودة الدم إلى حجمه وضغطة الاسموزي إلى المستوى الطبيعي لكل منهما

ب – هرمون الدوستيرون (يفرز من قشرة الغدة الكظرية) ويعمل على:-

- ينظم إفراز هرمون **الدوستيرون : ضغط الدم و حجمه و ضغطه الاسموزي** (آلية العمل)

❖ ينشط نقص ضغط الدم وحجمه ، **خلايا متخصصة في جدار الشر**ين الوارد لإفراز إنزيم الرنين

❖ يحول إنزيم الرنين بروتيناً يسمى أنجيوتنسينوجين المنتج من الكبد والمفرز إلى البلازما إلى **بروتين أخر يسمى .انجيوتنسين(1)** يتحول (بواسطة إنزيم اخر **إلى انجيوتنسين**(2)

kiwan - محمد كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

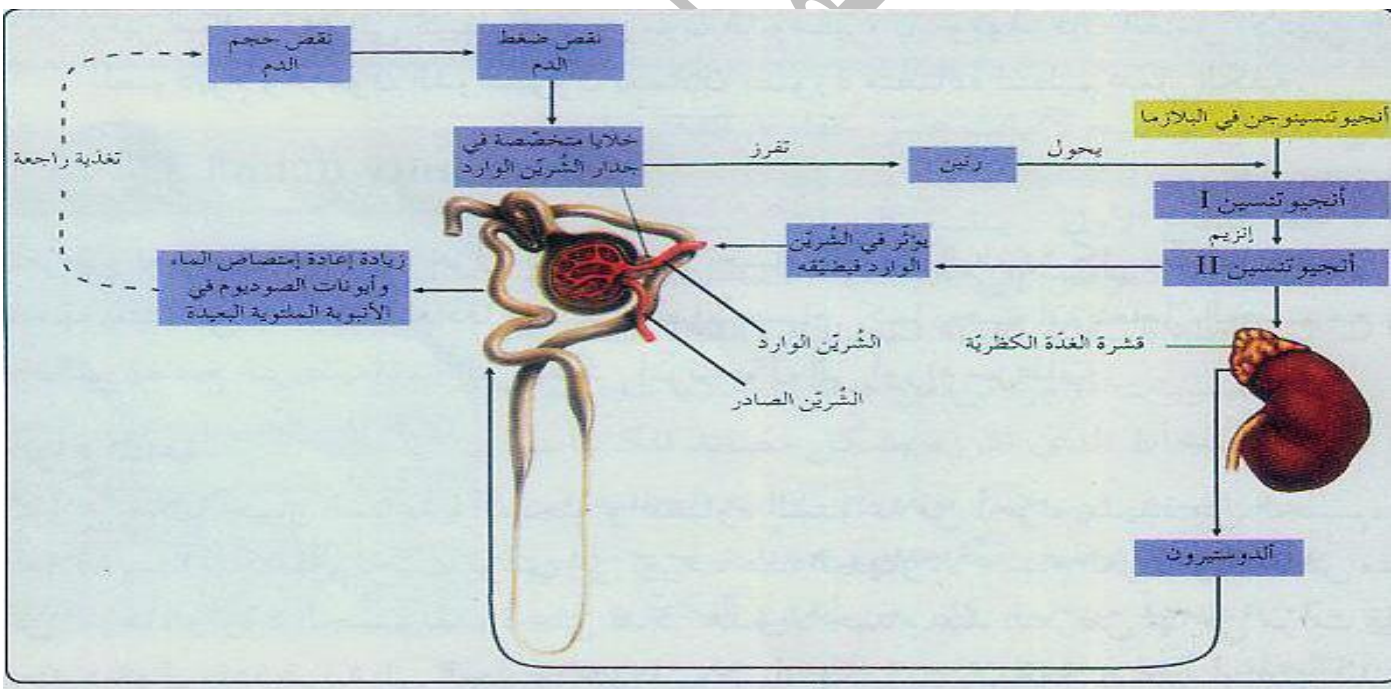
ويؤثر انجيوتنسين (2)**في جدار الشرين الوارد ويضيقه وينتقل عن طريق الدم الى قشرة الغدة الكضرية ويحث انجيوتنسين (2) قشرة الغدة الكضرية على إفراز هرمون الدوستيرون.**

- يسبب زيادة نفاذية الأنبوبة الملتوية البعيدة لايونات **الصوديوم مما يزيد إعادة امتصاصها نحو الدم**

- يزداد مستوى ايونات الصوديوم في الدم ينتج عنه : زيادة الضغط الاسموزي وبالتالي ينتقل الماء من الأنبوبة الملتوية البعيدة والقناة الجامعة باتجاه الدم حسب الخاصية الاسموزية) يتبع الماء الصوديوم في حركته. مما يزداد حجم الدم وضغطه ويعودان إلى المستوى الطبيعي .

ج -العامل الأذيني المدر للصوديوم ANF

- عند زيادة حجم الدم وضغطة **تفرز المادة الكيميائيةANF من الأذينين** في القلب فتثبط إفراز الرنين مما يؤدي إلى تثبيط إفراز هرمون الدوستيرون
- العامل الأذيني المدر للصوديوم وهرمون الدوستيرون ، يعملان بصورة متضادة لتنظيم عمل الكلية.



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

س/ ما تأثير نقص حجم الدم في الخلايا المتخصصة في جدار الشرين الوارد؟

س/اكتب معادلة تعبر عن تحول أنجيوتنسينوجن في البلازما الي أنجيوتنسين II؟

س/ ما تأثير أنجيوتنسين II في كل من أ- الشرين الوارد ب- قشرة الغدة الكظرية؟

س/ما تأثير ألدوستيرون في الأنبوبة الملتوية البعيدة؟

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

خامسا : المناعة

أهمية المناعة:-

- الدفاع عن الجسم ضد الاجسام الغريبة المسببة للمرض.
- القضاء على خلاياالجسم غير طبيعية، والتي يمكن إن تتحول إلى أورام سرطانية.

١ -أنواع المناعة :-

- تتوزع خلايا جهاز المناعة وانسجته وأعضاؤه المتنوعة في أجزاء عديدة من الجسم ،
- العلاقة بين عناصر الجهاز المناعي علاقة عمل تعاوني تكاملي بحيث تؤدي الي :-

١ – التعرف على الأجسام الغريبة ٢ - التخلص من الأجسام الغريبة أو من أثارها

٣ - تزود الجسم بالقدرة على تذكر هذه الأجسام عند التعرض لها في مرات قادمة.

فعند دخول مادة غريبة مثل الفيروس أو البكتيريا إلى الجسم يتم القضاء عليه أو على أثاره **عن طريق**

نوعين من الاستجابة المناعية:

أ – استجابة مناعية طبيعية غير متخصصة ب – استجابة مناعية مكتسبة

يوجد ثلاثة خطوط مناعية للدفع عن الجسم(لاحظ المخطط أدناه) **أ -خط الدفاع الأول:**

- **الجلد** : يمنع الجلد السليم مرور مسببات المرض للجسم ،
- **أفرزات الجلد** يفرز الجلد عرق ومواد دهنية توفر رقما هيدروجينيي -يتراوح **بين (3-5)** يحد من نمو البكتيريا على الجلد .
- **الأغشية المخاطية** : تمنع الطبقة المخاطية المبطنة للقناة الهضمية والقناة التنفسية مسببات الأمراض من دخول خلايا الجسم ، لان المخاط الذي تفرزه **يشكل مصائد للكائنات الممرضة**.
- **دموع العينين** :تحتوي دموع العينين على **إنزيمات هاضمة ومذيبات** لما قد يصل إليهما.

محمد كيوان - kiwan

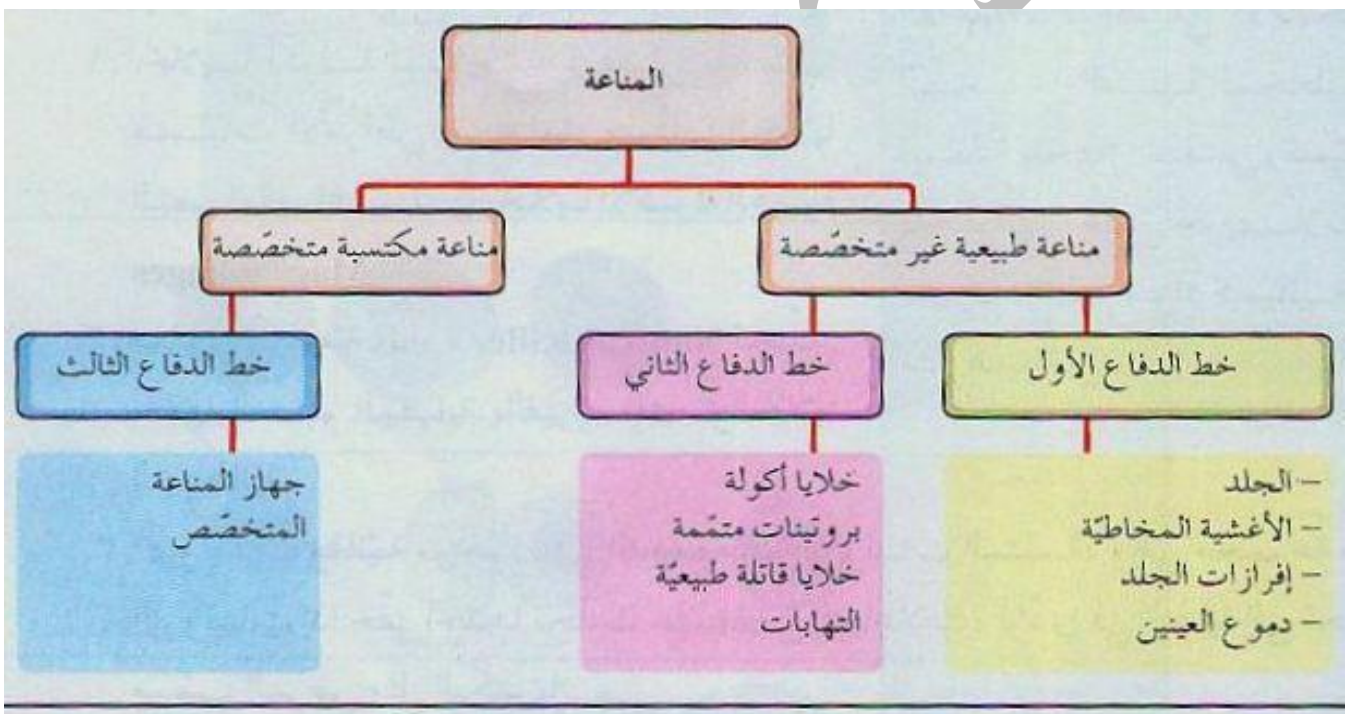
اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

ب -خط الدفاع الثاني -: **تخترق مسببات لأمراض خط الدفاع الأول،** فيتصدى لها خط الدفاع الثاني الذي يتضمن: ١ – خلايا أكولةكبيرة لها القدرة على :بلمعة مسببات المرض، وتحليلها ويمثلها خلايا الدم البيضاء القاعدية والخلايا الأكولة الكبيرة.

٢ – خلايا قاتلة طبيعية :تحلل خلايا الجسم المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية

٣ – بروتينات وقائية موجودة في الدم ، ومنها البروتينات المتممة وهي مجموعة من البروتينات إذا حفزا احدها تحدث سلسلة من التفاعلات ، تؤدي في النهاية إلى تحلل مسببات المرض مثل البكتيريا.

٤ – **بروتينات خاصة** : تسبب بدء الالتهاب في النسيج ، تفرزه أنواع عدة من الخلايا مثل الخلايا الصارية ، كاستجابة موضعية لدخول المواد الغريبة ومسببات الأمراض إليه ، وتحدث حالات الحساسية وارتفاع درجة حرارة الجسم والنسيج المصاب



شكل (٢–٤٠): مخطّط يوضّح أنواع المناعة، وخطوط الدفاع عن جسم الإنسان في مواجهة مسبّبات الأمراض والأجسام الغريبة عنه.

•ملاحظة :**الخلايا الأكولة الكبيرة، والخلايا القاتلة الطبيعية .والبروتينات المتممة ، جميعها تشترك في خطي الدفاع الثاني والثالث معا**

ج – **خط الدفاع الثالث:** لاتتأثر بعض مسببات المرض بخطي الدفاع الأول والثاني من خلال آليات معينه ، عندها تتصدى لها آليات خط الدفاع الثالث عن **طريق الاستجابة المناعية**.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

- تكون هذه الاستجابة متخصصة وذلك بإنتاج خلايا خاصة ومواد تتفاعل مع مسبب المرض نفسه دون غيره.
- **تسمى المادة أو الجسم الغريب، الذي يحفز الاستجابة المناعية المتخصصة من قبل جهاز المناعة، مولد ضد.**

2– **مكونات جهاز المناعة:**

- يتكون جهاز المناعة من مجموعة من الأعضاء والأنسجة المنتشرة في مختلف أنحاء الجسم

أ – اعضاء ليمفية رئيسية تشمل نخاع العظم والغدة الزعترية:

١ – نخاع العظم: يحتوي على خلايا جذعية تكون خلايا الدم المختلفة وخلايا جهاز المناعة وفيه تتمايز الخلايا الليمفيةB

أ-الغدة الزعترية: تتمايز فيها الخلايا الليميفية الآتية من نخاع العظم إلى خلايا ليمفية T (من هنا اشتق اسم الخلايا الليمفية T).

ب - اعضاء ليمفية ثانوية تشمل الطحال والعقد الليمفية:

1-الطحال: **عضو ليمفي يحتوي على جيوب عدة ، تمتلئ بالدم ، والخلايا الأكولة ، والخلايا الليمفية**

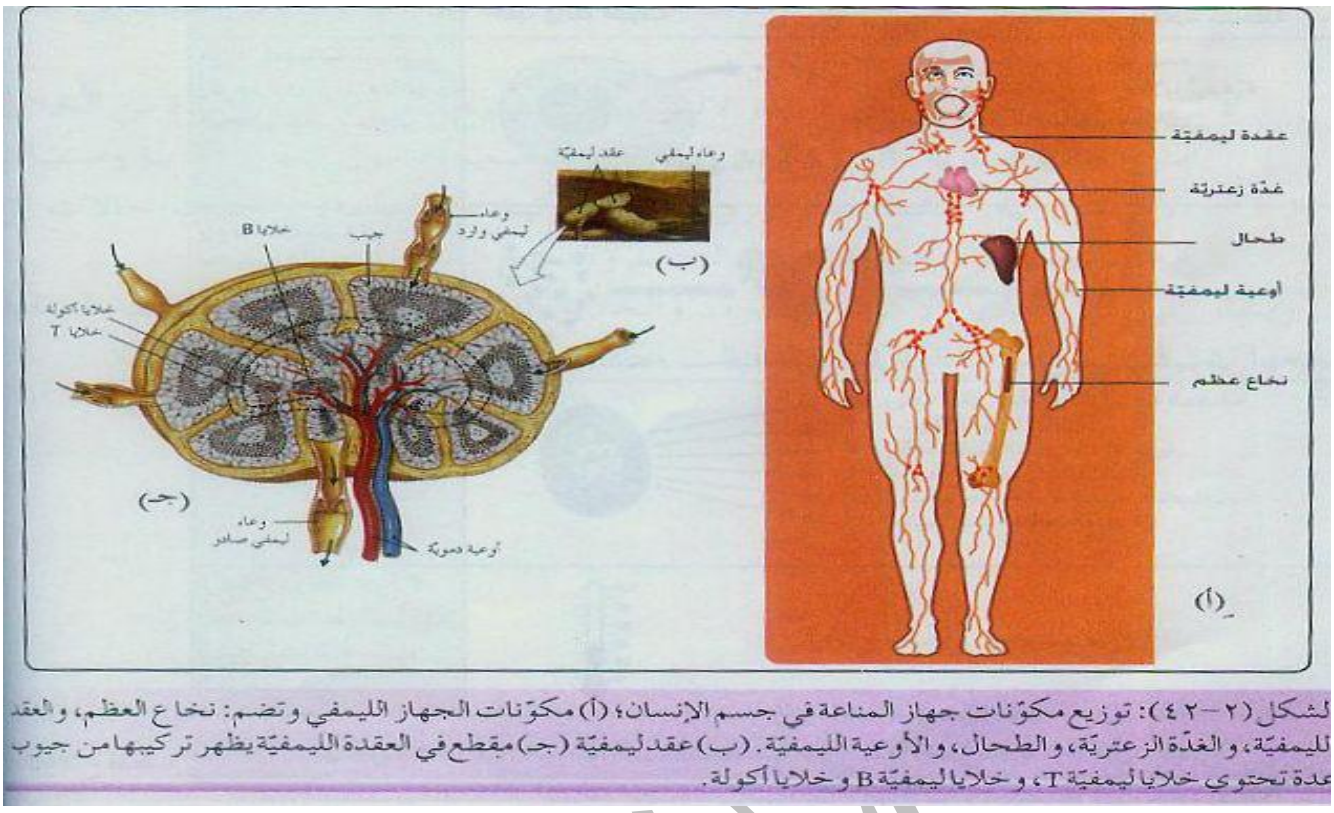
٢ **-العقد الليمفية** تركيب توجد على طول الأوعية الليمفية ، فيها جيوب عدة ، تمتلئ بالخلايا الليمفية، والخلايا الأكولة الكبيرة.

1- **النسيج المصاحب للطبقات الطلائية**: نسيج ليمفي يبطن اجزاء من الطبقة الطلائية للأمعاء الدقيقة يحتوي على خلايا ليمفية B .

تحتوي أعضاء وأنسجة جهاز المناعة على خمسة أنواع من الخلايا التي تسهم معا في الدفاع عن الجسم، وهذه الخلاياوهي؛

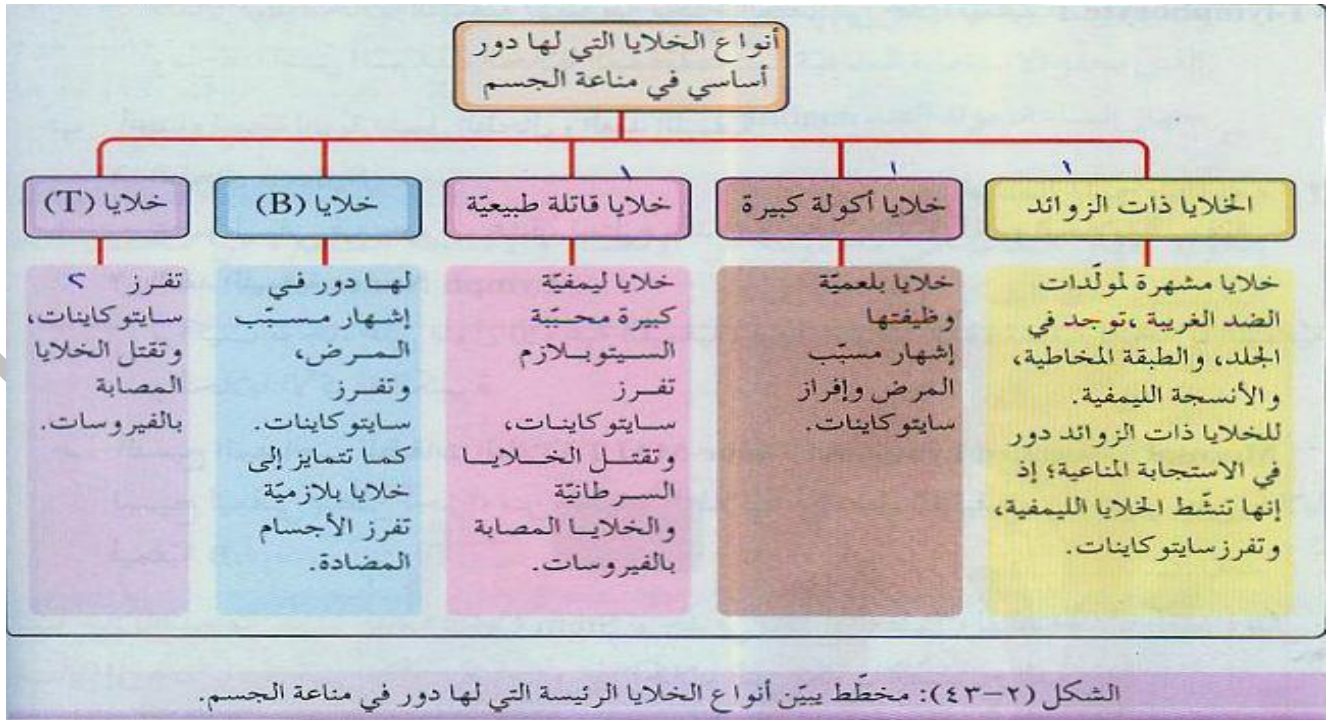
kiwan - كيوان محمد

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



الشكل (٢–٤٢): توزيع مكوّنات جهاز المناعة في جسم الإنسان؛ (أ) مكوّنات الجهاز الليمفي وتضم: نخاع العظم، والعقد الليمفيّة، والغدّة الزعتريّة، والطحال، والأوعية الليمفيّة. (ب) عقد ليمفيّة (جـ) مقطع في العقدة الليمفيّة يظهر تركيبها من جيوب عدة تحتوي خلايا ليمفيّة T، وخلايا ليمفيّة B وخلايا أكولة.

أ -الخلايا B ب – الخلايا T ج -الخلايا الكولة الكبيرة د - الخلايا القاتلة الطبيعية ه- الخلايا ذات الزوائد ، **<u>تنتقل هذه الخلايا</u>** من اعضاء جهاز المناعة إلى الخلايا التي تحتاجها عن طريق الدم •تشكل هذه الخلايا احد مكونات الدم، لا حظ المخطط أدناه .



الشكل (٢–٤٣): مخطّط يبيّن أنواع الخلايا الرئيسة التي لها دور في مناعة الجسم.

نلاحظ من المخطط مايلي:

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

١ – اشتراك جميع الخلايا بخاصية **المقدرة على إفراز مادة السايتوكينات.**

٢ - الخلايا التالية خلايا مشهرة لمولد الضد : ذات الزوائد ، الأكولة الكبيرة وخلايا B

٣ - الخلايا التالية ليمفية؛ (T)(B),و القاتلة الطبيعية

٤ – تشترك الخلايا القاتلة الطبيعية والخلايا T بوظيفة قتل الخلايا المصابة بالفيروسات

٥ - الخلايا القاتلة الطبيعية خلايا محببة للسيتوبلازم(أي أنها تحتوي على حبيبات بروتينية تحدث ثقوب في أغشية الخلايا التي تهاجمها.)

٦ – الخلايا الأكولة الكبيرة تعتبر خلايا بلعمية (لديه قدرة على ابتلاع المواد ومسببات المرض وتحليلها).

٧ – الخلايا B البلازمية تنتج الأجسام المضادة .

٣ – آلية عمل جهاز المناعة - تستجيب الخلايا الليمفية لدخول مسببات الأمراض إلى الجسم بطريقتين: أ – **الاستجابة الخلوية**: -تكون الخلايا T هي المسؤولة عنها

ب - **الاستجابة السائلة** - :تكون الخلايا B المسؤولة عنها بمساعدة الخلايا T

- للخلايا المشهرة دور مهم في الاستجابة المناعية
- الخلايا المشهرة :هي خلايا تشهر تظهر مولد الضد المسبب للمرض على غشائها البلازمي .

أنواع الخلايا المشهرة : أ – الخلايا الأكولة الكبيرة ب – الخلايا ذات الزوائد ج – الخلايا B

أ – آلية عمل الخلايا الليمفية التائيةT: تنشأ من نخاع العظم وتمايز في الغدة الزعترية –

يوجد أربعة أنواع من خلايا (T)

1 - خلايا T المساعدة	2 - خلايا T المثبطة	3 - خلايا T القاتلة	4 - خلايا T الذاكرة

آلية عمل خلايا T المساعدة لها دور كبير في العمل المناعي بالجسم بمساعدة خلايا مناعية أخرى

- ❖ تشهر الخلايا الأكولة الكبيرة ، والخلايا ذات الزوائد مولد الضد على سطوحها.
- ❖ يرتبط مستقبل مولد الضد الموجود على سطح خلية T المساعدة المشهرة.
- ❖ يسبب هذا الارتباط انقسام خلية(T) المساعدة وتمايزها إلى :
  أ - سلالة خلايا T مساعدة نشطة ب – سلالة T ذاكرة .خلايا
- ❖ تفرز خلايا T المساعدة النشطة مواد كيميائية **تسمى سايتوكينات**

أهمية السايتوكينات:

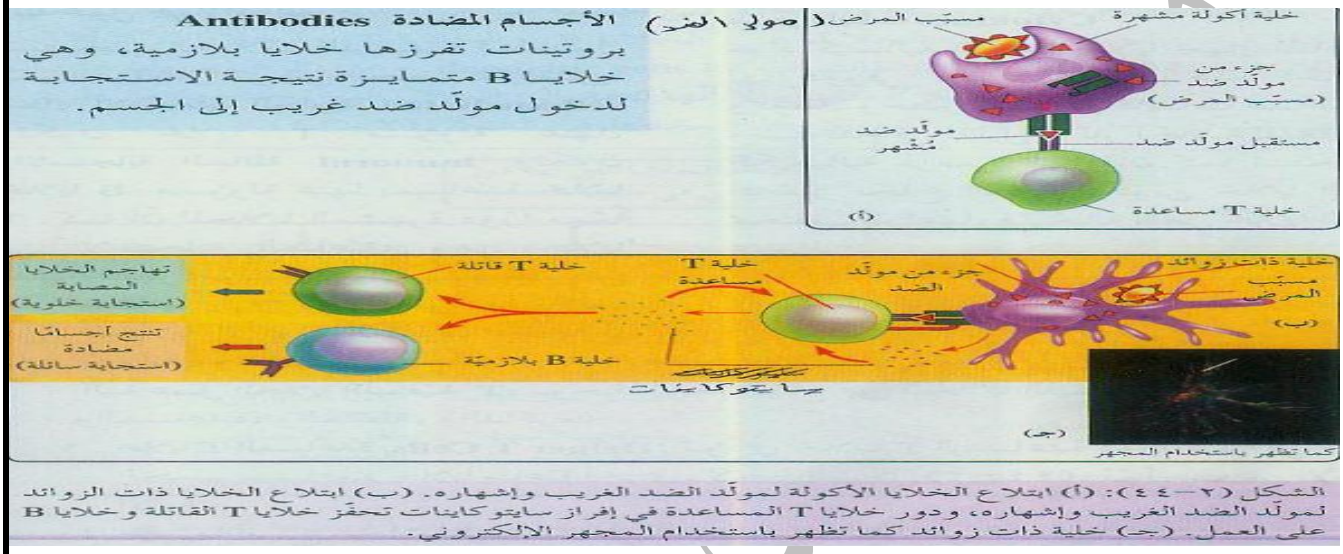
Kiwan - محمد كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

1 – تنشط خلايا T المساعدة الحاملة لمستقبل مولد الضد نفسة على الانقسام .

2- تحفز خلايا T القاتلة على مهاجمة الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية .

٣ - تحفز خلايا B على الانقسام لانتاج خلايا بلازمية تفرز أجسام مضادة ، أضافة الى خلايا B ذاكرة .



الشكل (٢–٤٤): (أ) ابتلاع الخلايا الآكولة لمولّد الضد الغريب وإشهاره. (ب) ابتلاع الخلايا ذات الزوائد لمولّد الضد الغريب وإشهاره، ودور خلايا T المساعدة في إفراز سايتوكاينات تحفّز خلايا T القاتلة وخلايا B على العمل. (جـ) خلية ذات زوائد كما تظهر باستخدام المجهر الإلكتروني.

- ☒ **- ما انواع الخلايا المناعية التي تشهر مولد الضد**
- ☒ **- ماذا يحدث لخلايا Tالمساعدة بعد ارتباط مستقبلات مولد الضد الموجودة على سطوحها مع مولد الضدالغريب**
- ☒ **- وضح تأثير سايتوكاينات فى أ- خلايا Tالقاتلة ب- خلايا Bبلازمية**

الشكل (٢–٤٥): (أ) ارتباط خلايا T القاتلة بالخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانيّة وتدميرها. (ب) صورة مجهرية لخلية T قاتلة تهاجم خلية سرطانيّة وتحدث ثقوبًا في غشائها.

آلية عمل خلايا Tالقاتلة

- ❖ **- تعمل خلايا Tالقاتلة بعد ان تشهر الخلايا المصابة جزء من مولد الضد المسبب للمرض، فتتعرف خلاياT القاتلة مولد الضد الغريب وترتبط به -نتيجة الارتباط**

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

أ – تفرز خلايا T القاتلة مادة كيميائية تسمى بورفورين ، تحدث ثقوب في الغشاء البلازمي للخلية المصابة بالمرض مما يؤدي إلى دخول سوائل الجسم إليه وانفجارها.

ب- تفرز خلايا T القاتلة إنزيمات خاصة محللة، تدخل للخلية المصابة وتحلل نواتها ,

بعد ذلك تنطلق خلايا T القاتلة للتخلص من خلايا أخرى مصابة.

- ❖ بعض خلايا Tالقاتلة تتمايز إلى خلايا ذاكرة .
- ❖ بالنسبة للخلايا السرطانية فتعرفها الخلايا القاتلة **لأنها تحمل على غشائها البلازمي مولدات ضد تختلف عن تلك الموجودة على الغشاء البلازمي للخلية الطبيعية.**

3-خلايا T ذاكرة يوجد نوعان من الخلايا Tالذاكرة أ- T ذاكرة مساعدة ب - T الذاكرة قاتلة

ا - .جميع خلاياT الذاكرة تحمل نفس مستقبل مولد الضد الذي تسبب في إنتاجها

2- تبقى خلايا T الذاكرة في الدم وتنبه عند دخول مولد الضد نفسه مرة ثانية إلى الجسم فتتعرفه علية وتقوم بعملها بالآليات الخاصة بها.

-4-خلايا T المثبطة بعد القضاء على مولد الضد الغريب ، تعمل على تفرز خلايا Tالمثبطة

أ -مواد توقف إنتاج خلاياB البلازمية للأجسام المضادة

ب -تفرز مواد أخرى توقف عمل خلايا T القاتلة (تنظم الاستجابة المناعية)

س/ كيف تستجيب خلايا Tالقاتلة لارتباطها بمولد الضد الغريب؟

س/ وضح تأثير مادة برفورين في الخلايا المصابة؟

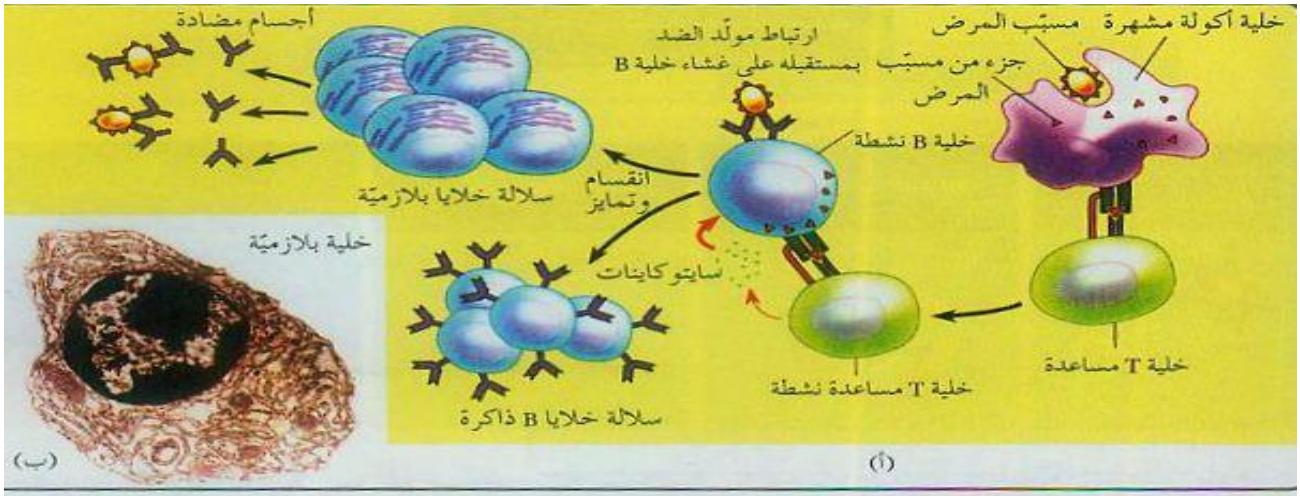
س/ ما مصير خلايا Tالقاتلة بعد انتهاء عملها

ب - آلية عمل الليمفية B الاستجابة السائلة

kiwan - محمد كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

تودي خلايا B دوركبيراً في مناعة الجسم بمساعدة خلايا مناعية أخرى



الشكل (٢–٤٦): (أ) آلية عمل خلايا B : يرتبط مولّد الضد الغريب بمستقبله على خلايا B. وتنقسم خلايا B مكوّنة سلالة خلايا بلازميّة تنتج أجسامًا مضادة، وسلالة خلايا B ذاكرة تتعرّف مسبّب المرض عند دخوله إلى الجسم مرّة أخرى. ويبيّن الشكل دور الخلايا الأكولة المشهرة، وخلايا T المساعدة في تنشيط خلايا B.
(ب) خلية بلازميّة كما تظهر باستخدام المجهر الالكتروني.

- ☒ - ما الذي ينشط خلايا B للانقسام؟
- ☒ ماذا ينتج من انقسام خلايا B ؟
- ☒ ما وظيفة كل من الخلايا البلازمية وخلايا Bالذاكرة ؟

تنشط خلايا B من خلال الآليتين التاليتين:

أ – عند الارتباط مع مولد الضد الغريب بمستقبلاته الموجودة على الغشاء البلازمي لها

ب - بأثير من سايتوكينات تفرزها خلايا T المساعدة .

- تنشط خلايا B بالآليتين السابقتين فينتج عن ذلك انقسام الخلايا B إلى نوعين من الخلايا
  أ – خلايا B بلازمية ب– خلايا ذاكرة
- تشكل الخلايا البلازمية التي تنتج من خلية ليمفية واحدة سلالة (سلالة واحدة) .
- وتنتج خلايا السلالة جميعها إعداد كبيرة من النوع نفسه من الأجسام المضادة لمولد الضد الغريب.
- **لا تستطيع الأجسام المضادة المنتجة بهذه الطريقة سوى** مقاومة نوع واحد من مولدات الضد (وهو نفس النوع الذي تسبب في إنتاجها) لكي يقاوم الجسم مولدا ضد أخر ، فان على خلايا ا لليمفية B أن تحمل مستقبلات خاصة بمولد الضد الجديد (وتعيد الكرة لتصبح قادرة على مقاومة النوع الجديد من مولدات الضد) تتنوع خلايا .
- خلايا B الذاكرة تستجيب عند دخول مسبب المرض إلى الجسم مرة أخرى، وذلك لوجود أجسام مضادة على

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

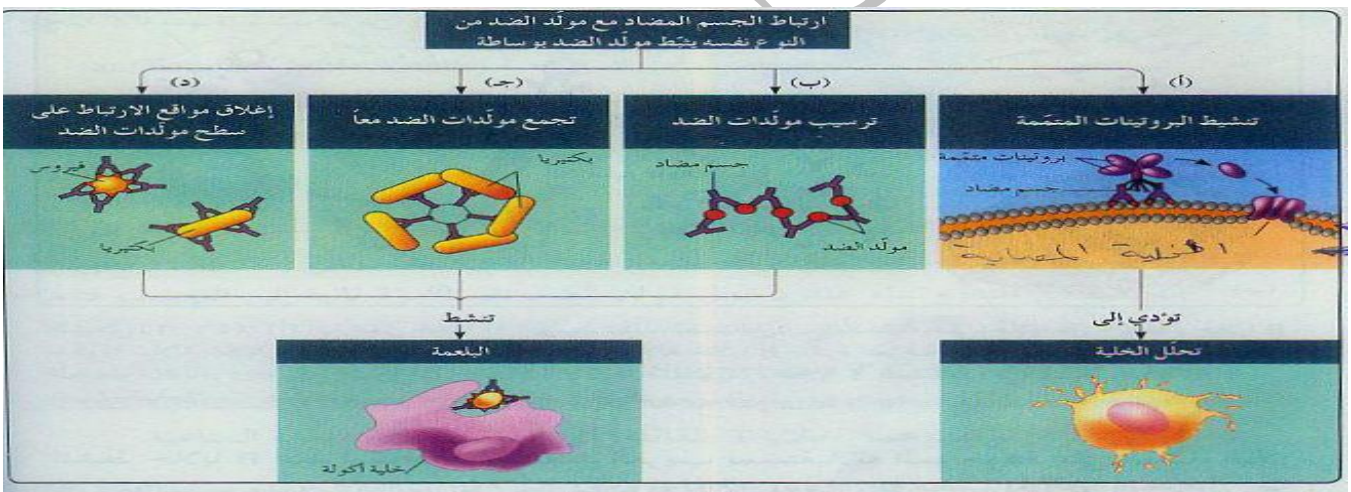
سطوحها تتعرف على مسبب المرض مولد ضد غريب بسرعة عند تعرض الجسم له مرة ثانية، وتكون خلايا بلازمية تفرز أجسام مضادة له.

س/ ما آلية عمل الأجسام المضادة ؟ 1- تحلل مسببات المرض 2- بلعمة مسببات المرض

اولا :- تحلل مسببات المرض :- ترتبط الأجسام المضادة بالغشاء البلازمي للخلية المسببة للمرض - ثم ترتبط البروتينات الممتمة مع جسمين مضادين فتنشط.

- **تحدث بعدها البروتينات المتتمة ثقوباً في الغشاء البلازمي للخلية المسببة للمرض.**
- **تدخل السوائل الى داخل الخلية مما يؤدي الى تحللها.**

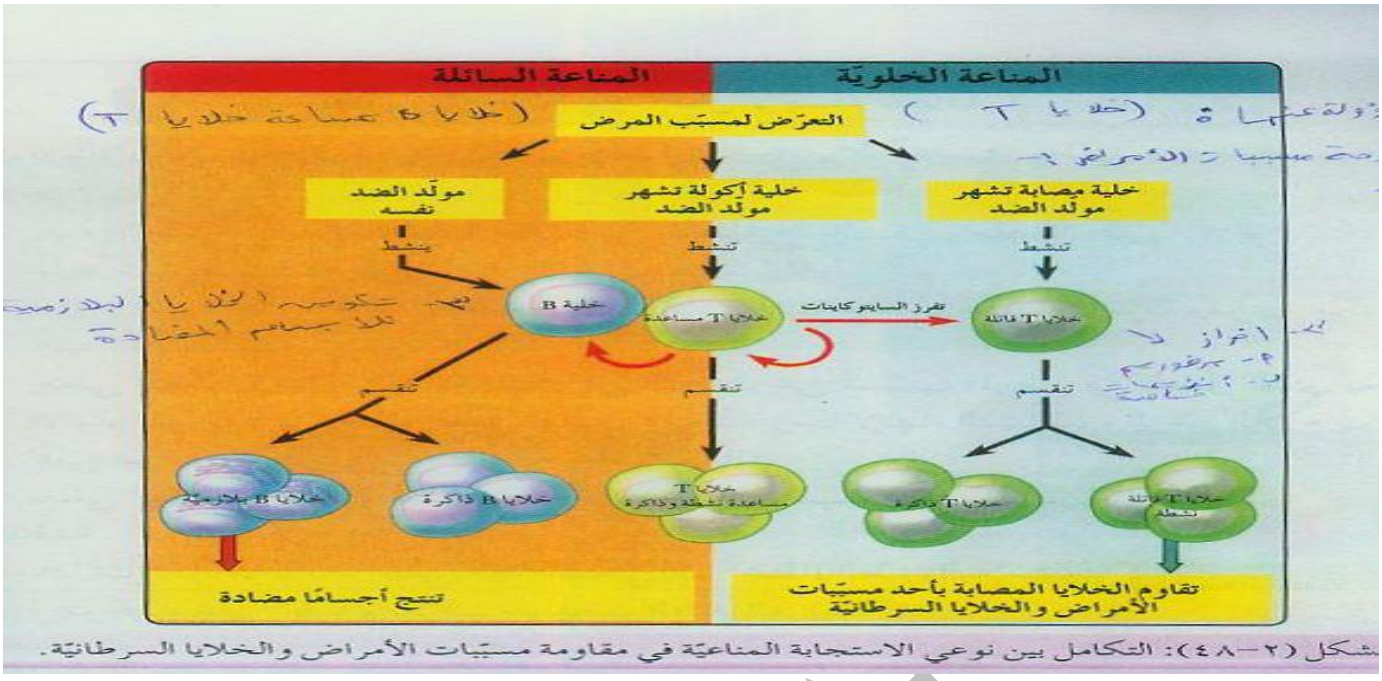
❖ **ثانيا :- البلعمة:- اما عن طريق 1– ترسيب مولدات الضد فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة 2- ارتباط الجسم المضاد الواحد بمجموعة من مسببات المرض نفسة مما يؤدي الى تجميعا معا فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة 3– اغلاق مواقع الارتباط على سطح مولدات الضد فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة**



الشكل (٢-٤٧): آليات عمل الأجسام المضادة ، تؤدّي إمّا إلى تحلّل مسبّبات المرض، أو إلى بلعمة هذه المسبّبات؛ (أ) ترتبط الأجسام المضادة بالغشاء البلازمي للخلية المسبّبة للمرض، ثمّ ترتبط البروتينات المتمّمة مع جسمين مضادين فتنشط. تحدث بعدها البروتينات المتمّمة ثقوبًا في الغشاء البلازمي للخلية المسبّبة للمرض، فتدخل السوائل إلى داخل الخلية ممّا يؤدّي إلى تحللها. (ب) ترتبط الأجسام المضادة مع مولّدات الضد وتسبّب ترسّبها، فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة. (جـ) يرتبط الجسم المضاد الواحد بمجموعة من مسبّبات المرض نفسه، ممّا يؤدّي إلى تجميعها معًا، فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة. (د) ترتبط الأجسام المضادة بأجزاء محدّدة من الغشاء البلازمي لمسبّب المرض، فيمنعه من الارتباط بخلايا الجسم وإلحاق الضرر بالجسم، فتنشط الخلايا الأكولة لتقوم بعملية البلعمة.

مخطط يوضح التكامل بين نوعي الاستجابة المناعية في مقاومة مسببات الأمراض والخلايا السرطانية.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



شكل (٢—٤٨): التكامل بين نوعي الاستجابة المناعيّة في مقاومة مسبّبات الأمراض والخلايا السرطانيّة.

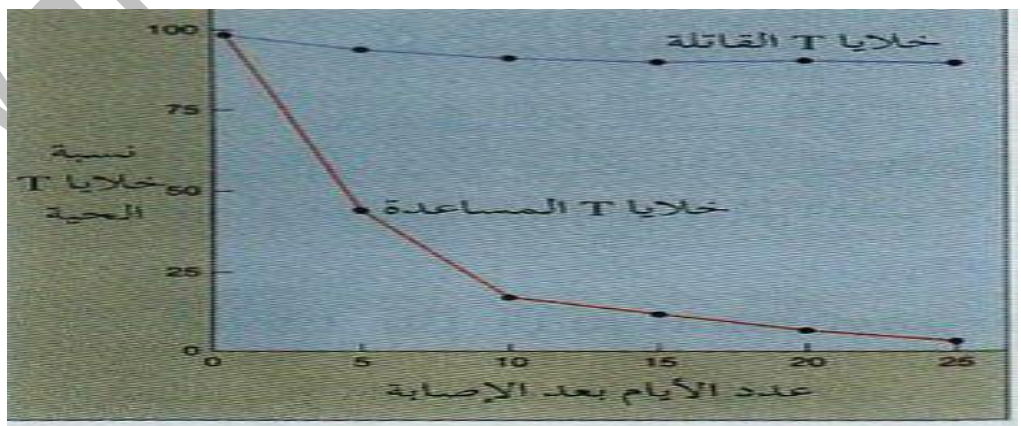
سادسا : متلازمة نقص المناعة المكتسبة (الايدز*AIDS*) :

- يسبب الإصابة بهذه المتلازمة فيروس نقص المناعة البشري (HIV) يهاجم هذا الفيروس خلايا T المساعدة فيتأثر جهاز المناعة للمصاب بثلاث طرائق وهي كما يلي :

١ - يتكاثر الفيروس داخل خلايا T المساعدة المصابة فتنفجر وتنطلق منها نسخ جديدة من الفيروس ، تؤثر بخلايا مساعدة Tجديدة . وهكذا الي ان يتم القضاء على اغلب خلايا Tالمساعدة

٢ - تفرز خلايا T المساعدة المصابة مواد تثبط استجابة خلايا Tالاخري لمسببات الامراض المختلفة

٣ - يمنع الفيروس إشهار مولد الضد على خلايا T المصابة



الشكل (٢—٤٩): العلاقة بين نسبة كلّ من خلايا T القاتلة والمساعدة، وفترة الإصابة بفيروس الإيدز. ويتبيّن من الشكل الانخفاض المتسارع في نسبة خلايا T المساعدة في جسم المريض.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

سابعا : نقل الدم

- نقل الدم : اخذ بعض مكونات الدم، أو اخذ الدم بكاملة من شخص متبرع، وحقنها في شخص أخر مستقبل.

يهتم الأطباء عند عملية نقل الدم 1- بنوع مولد الضد الموجود على السطح خلايا الحمراء لدم المتبرع

2 - نوع الاجسام المضادة في بلازم دم المستقبل

انظمة تصنيف فصائل الدم (1)- نظام :ABO (2)- النظام الريزيسي (Rh)

(1)- نظام :ABO مكتشف هذا النظام الطبيب النمساوي لاندلاشتينر - حدد هذا الطبيب اربع فصائل دم رئيسية وصنفها اعتمادا على وجود أو غياب مادتين أو أحدهما من البروتينات السكرية على الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء.

- اطلق على **احدى المادتين :أ – مولد ضد A ب -مولد ضد B**

❖ الجدول أدناه يوضح مولدات الضد والأجسام المضادة في كل فصيلة دم حسب نظام ABO

فصيلة الدم	مولد الضد على سطح خلايا الدم الحمراء	الأجسام المضادة في بلازما الدم
A	A	Anti-B
B	B	Anti- A
A B	AوB	لايوجد
O	لايوجد	Anti- Aو Anti- B

س/ماذا يحدث اذا اجتمع في الدم مولد ضد معين مع جسم مضاد من النوع نفسة ؟؟؟؟؟

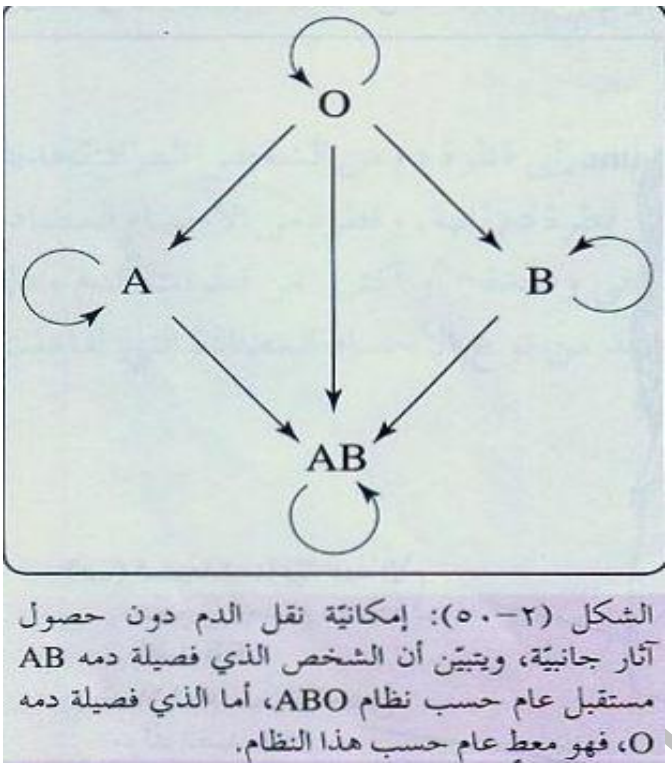
س/ ماذا يحدث اذا اجتمع في الدم مولد Aمع الجسم المضاد Anti- A ؟؟؟؟

- سيحدث تفاعل تخثر يؤدي إلى تجمع خلايا الدم الحمراء وترسبها في الأوعية الدموية الضيقة ،مما يؤدي إلى انسدادها ، **وقد يؤدي ذلك إلى الموت.**

- الشكل أدناه يوضح إمكانية نقل الدم بين الفصائل دون حدوث اثأر جانبية

محمد كيوان - kiwan

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



الشكل (٢-٥٠): إمكانيّة نقل الدم دون حصول آثار جانبيّة، ويتبيّن أن الشخص الذي فصيلة دمه AB مستقبل عام حسب نظام ABO، أما الذي فصيلة دمه O، فهو معطٍ عام حسب هذا النظام.

من المخطط نستنتج

١ - أن فصيلة (O- معطي عام) يعطي الجميع ولا يأخذ الأمن نفسه

٢ -فصيلة الدم + AB مستقبل عام) يأخذ من الكل ولا يعطي الا نفسة

(الفصيلة الابخل)

٢ -**النظام الرايزيسي** (بروتين العامل الرايزيسي)

- ❖ .يحدد هذا النظام وجود مولد الضد الرايزيسي Rh أو غيابة على سطح خلايا الدم الحمراء.
- ❖ - يعرف الأشخاص الذين لديهم مولد الضد +Rh أنهم موجبو العامل الرايزيسي.
- ❖ - يعرف الأشخاص الذين ليس لديهم مولد الضد -Rh أنهم سالبو العامل الرايزيسي.
- ❖ لايوجدأجسام مضادة لمولدالضد Rhففي الحاله الطبيعية في دم سالبوا العامل الريزيسي بل تتكون عندهم فقد عندما يتعرض هؤلا الأشخاص لمولد الضد Rh .

*** ولكن يتكون مولد الضد عند نقل دم من شخص (+Rhالي آخر – Rh) وهنا لايجوز عملية نقل الدم

اما بقية الحالات فانة يجوز عملية نقل الدم

- ❖ يجب الأخذ بعين الاعتبار نوع فصيلة الدم في النظام الرايزيسي عند إجراء أي عملية نقل دم

	Rh-	Rh+
Rh+	لايجوز	يجوز
Rh-	يجوز	يجوز

(ملاحظة هامة جدا)

- ❖ حسب نظام ABO :- **يجب الاخذ بعين الاعتبار نوع مولد الضد في دم المتبرع والجسم المضاد في بلازما دم المستقبل**
- ❖ حسب نظام (Rh) :- لا يجوزنقل دم من شخص +Rh الي شخص آخر -Rh(يعود ذلك الي تكون اجسام مضادة في بلازما دم الشخص المستقبل وخاصة مولد ضد العامل الريزيسي .

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

اهمية معرفة النظام الرايزيسي مهمة لإغراض الحمل

- جين وجود مولد الضد الريزيسي سائد سيادة تامة على جين عدم وجود مولد الضد - ولكن تظهر الخطوره في العامل الريزيسي في حاله واحده فقط هي:- **اذا كان الرجل موجب العامل +Rh وتزوج من أمرأة سالبة العامل -Rh عند الحمل .**

- ❖ قد يكون الطفل الاول موجب العامل +Rh(**لان جين وجود مولد الضد سائد سياده تامة على جين عدم وجودة)**
- ❖ أثناء عملية الولادة وانفصال المشيمة عن جدار الرحم ، تتسرب خلايا دم حمراء خاصة بالجنين إلى دم الأم سالبة العامل الرايزيسي -Rh
- ❖ فتستجيب الأم لها بإنتاج أجسام مضادة لا تؤثر فيها (لان دمها لايحتوي على مولد الضد Rh ولا تؤثر في الجنين نفسه لأنه يكون قد ولد
- ❖ تبقي هذه الأجسام المضادة في دم الام وفيما بعد في عملية الحمل الثاني اذا حملت الأم جنبنا +Rh فان الاجسام ستتسرب عبر المشيمة من الأم إلى الجنين ، مسببة تحلل خلايا الدم الحمراء الخاصة بالجنين وربما وفاته .

كيف تعالج هذه الحالة ؟ بعد الولادة لطفل الاول موجب العمل الريزيسي تعالج بإعطاء الأم حقنة من الأجسام المضادة لمولد الضد Rh هذه **الحقنة تحلل خلايا الدم الحمراء التي تسربت ألى دم الأم من الجنين اثناء الولادة وبذلك لاتتكون اجسام مضادة في دم الام .**

الحالات التالية من العامل الريزيسي ليست خطرة على الطفل الثاني وهي

- ❖ اذا كان كلا الابوين موجب العامل الرايزيسي الاب +Rh x الام +Rh
- ❖ اذا كان كلا الابوين سالب العامل الرايزيسي - Rh x Rh -
- ❖ اذا كان الاب سالب والام موجب العامل الرايزيسي -Rh x +Rh
- ❖ اذا كان الطفل الاول سالب العامل الرايزيسي والطفل الثاني سالب العامل الرايزيسي حتي لو كان كلا الابوين موجب العامل الرايزيسي +Rh x +Rh

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

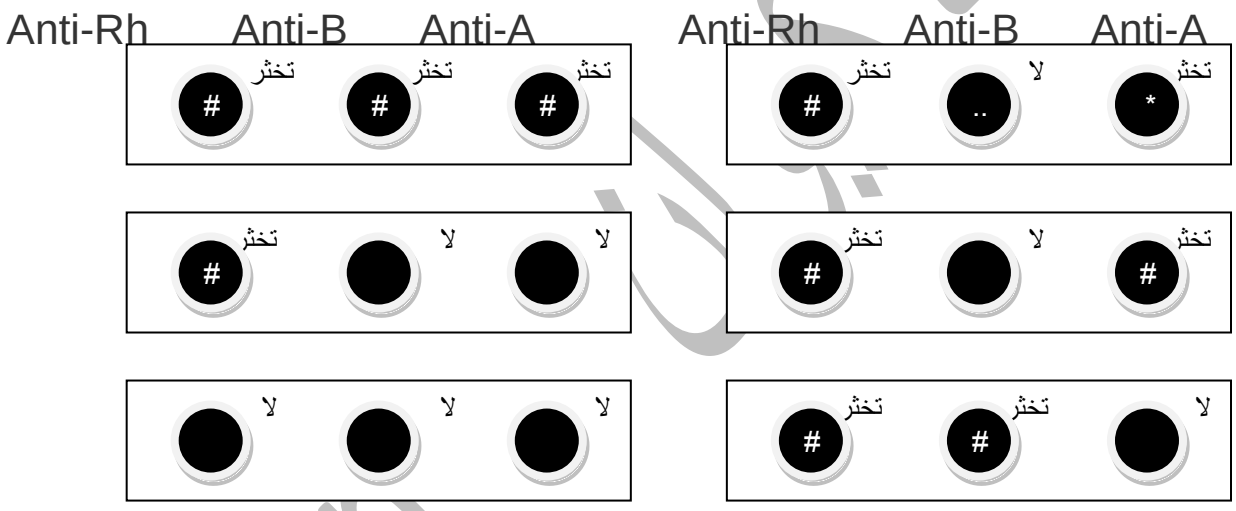
كيف تحدد فصائل الدم عمليا ؟

يتم ذلك باظافة قطرة من الأجسام المضادةanti-A إلى قطرة دم من الشخص المراد تحديد فصيلة دمه

وقطرة من الأجسام المضادة anti-B من الأجسام المضادة إلى قطرة دم ثانية ، وقطرة من الأجسام المضادة Anti-Rh إلى قطرة دم ثالثة

- ❖ إذا حصل تفاعل تخثر في واحدة – أو أكثر – من قطرات الدم، دل ذلك على ان دم الشخص يحتوي على مولدات الضد من نوع الأجسام المضادة التي تفاعلت معها.
- ❖ في حالة عدم حدوث تفاعل تخثر فان دم الشخص لا يحتوي على مولد الضد

س / حدد نوع فصيلة الدم والعمل الريزيسي في الشرائح التالية :-



kiwan محمد كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

إجابات الأسئلة
الوَحدة الثانية
الفصل الثاني

١-
وظائف جهاز الدوران (يمكن اختيارأي أربع من الوظائف المذكورة)
١- نقل الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى خلايا الجسم.
٢- نقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الحويصلات الهوائية .
٣- نقل جزيئات الغذاء المهضومة من القناة الهضمية إلى الكبد وخلايا الجسم.
٤- نقل الفضلات النتروجينية إلى الكلية.
٥- نقل الهرمونات من الغدد إلى الأنسجة الهدف.
٦- حماية الجسم من الأمراض وإكسابه مناعه.
٧- ضبط اتزان السوائل والأيونات في أنسجة الجسم المختلفة.

٢-
هرمون ألدوستيرون- العامل الأذيني المدر للصوديوم- الهرمون المانع لإدرار البول- إنزيم رنين.
هرمون ألدوستيرون : يزيد إفراز هرمون ألدوستيرون .
العامل الأذيني المدر للصوديوم:يقل إفراز العامل الأذيني المدر للصوديوم.
الهرمون المانع لإدرار البول:يزيد إفراز الهرمون المانع لإدرار البول
إنزيم رنين: يزيد إفراز إنزيم رنين.

٣-
ينتقل الأكسجين بالانتشار البسيط المعتمد على فرق التركيز من الحويصلات الهوائية، عبر جدرانها وجدران الشعيرات الدموية التي تحيط بالحويصلات ليصل إلى خلايا الدم الحمراء.

٤-
تنتقل أيونات الكربونات الهيدروجينية من البلازما إلى خلايا الدم الحمراء، وترتبط مع أيونات الهيدروجين لينتج حمض الكربونيك.يتحلل حمض الكربونيك بدوره إلى ماء وثاني أكسيد الكربون كما في المعادلتين الآتيتين:

$$HCO3^- + H^+ \longrightarrow H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2$$

وبعد ذلك ينتشر ثاني أكسيد الكربون من الشعيرات الدموية إلى الحويصلات الهوائية، لأن تركيزه في الدم أعلى من تركيزه في الحويصلات،ثم تتخلص الحويصلات الهوائية من ثاني أكسيد الكربون بعملية الزفير.

٥-
الـــكـــبـــة: الارتشاح.
الأنبوبة الملتوية القريبة : إعادة امتصاص الماء والأملاح والأيونات.
التواء هنلي: إعادة امتصاص الماء والأيونات ،وتركيز البول.
القناة الجامعة : إعادة امتصاص الماء والأيونات.

٦-

	خلايا T	خلايا B
مكان التمايز	الغدة الزعترية	نخاع العظم
أنواع كل منها	ذاكرة- قاتلة-مثبطة-مساعدة	ذاكرة- بلازمية

٧- يرتبط الجسم المضاد مع مولد الضد من النوع نفسه يثبط عمل مولد الضد بإحدى الطرائق الآتية:

أ- إغلاق مواقع الارتباط على سطح مولد الضد الغريب مثل البكتيريا والفيروس، مما ينشط البلعمة التي تقوم بها الخلايا الأكولة .

ب- تجميع مولدات الضد الغريبة مثل البكتيريا معًا، مما ينشط البلعمة التي تقوم بها الخلايا الأكولة.

جـ- ترسيب مولدات الضد الغريبة، مما ينشط البلعمة التي تقوم بها الخلايا الأكولة .

د- تنشيط البروتينات المتممة، إذ ترتبط الأجسام المضادة بهذه البروتينات فتنشطها لإحداث ثقوب في الغشاء البلازمي لمولد الضد الغريب، فتدخل السوائل وتؤدي إلى تحلل الخلية المسببة للمرض.

٨-

١- يتكاثر الفيروس داخل خلايا T المساعدة المصابة، فتنفجر وتنطلق منها نسخ جديدة من الفيروس، تؤثر في خلايا T مساعدة أخرى، وهكذا إلى أن يتم القضاء على أغلب خلايا T المساعدة.

٢- تفرز خلايا T المساعدة المصابة مواد تثبط استجابة خلايا T الأخرى لمسببات الأمراض المختلفة.

٣- يمنع الفيروس إشهار مولد الضد على خلايا T المساعدة المصابة .

٩-

١- ١- مولد ضد غريب

٢- مستقبل مولد الضد

٣- أجسام مضادة

٤- سلالة خلايا بلازمية

٥- سلالة خلايا B ذاكرة

٢- أ) ارتباط مولد الضد الغريب مع مستقبله.

ب) انقسام الخلايا الليمفية B .

جـ) تمايز الخلايا لتكوين سلالتي خلايا ليمفية

B : سلالة خلايا B ذاكرة ،وسلالة خلايا بلازمية.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

٢٠٠٨ صيفية **يتم تبادل المواد والغازات في جسم الإنسان بآليات مختلفة. والمطلوب:-**

١. **ما العوامل التي تعتمد عليها عملية تشبع الهيموغلوبين بالأكسجين ؟**
٢. **كيف ينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم ؟**
٣. **على ماذا يعتمد تبادل المواد عند الشعيرات الدموية في الجسم ؟**

الحل:- ١. تركيز الأكسجين في الأنسجة، الرقم الهيدروجيني للدم، درجة حرارة النسيج.
٢. * ذائبا في البلازما.
* مرتبطا بالهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء (كاربامينوهيموغلوبين).
* على شكل ايونات الكربونات الهيدروجينية في البلازما.
٣. على الفرق بين ضغط الدم داخل الشعيرات الدموية والضغط الاسموزي فيها.

٢٠٠٩ شتوية **فسر، يعد جهاز الدوران من الأجهزة وثيقة الصلة بالأجهزة الأخرى في جسم الإنسان.**
الحل:- لأنه جهاز نقل داخلي يربط بين أجهزة الجسم المختلفة ويحافظ على الاتزان الداخلي للجسم عن طريق عمليات تنقل الايونات والجزيئات المختلفة بين الدم من جهة والخلايا والسائل بين الخلوي المحيط بها من جهة أخرى.

٢٠٠٩ شتوية **كيف يؤثر ضغط الدم في تبادل المواد عند الشعيرات الدموية؟**
الحل:- يصل الدم إلى الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية بضغط دم مرتفع، مما يؤدي إلى ارتشاح الماء وما به من مواد غذائية وأكسجين من الدم مشكلا السائل بين الخلوي حيث يكون الضغط الاسموزي نحو الشعير الدموية اقل من ضغط الدم في الجانب الشرياني للشعيرة الدموية مما يؤدي إلى انتقال الماء وما به من مواد ذائبة من الشعيرات الدموية إلى السائل بين الخلوي كما أن ضغط الدم في الجانب الوريدي للشعيرة الدموية ينخفض بشكل ملحوظ ويصبح اقل من الضغط الاسموزي داخل الشعيرة مما يسبب انتقال الماء والمواد من السائل بين الخلوي إلى الجانب الوريدي من الشعيرة الدموية.

٢٠٠٩ صيفية **ينتقل الدم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون من والى خلايا الجسم، والمطلوب:**

١. **ما اسم المركب الناتج من ارتباط الهيموغلوبين مع كل من :- الأكسجين - ثاني أكسيد الكربون.**
٢. **ما الطريقة التي ينتقل بها ٧٠ % من ثاني أكسيد الكربون في الدم ؟**
٣. **يتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء داخل خلايا الدم الحمراء لتكوين حمض الكربونيك، ما اسم الإنزيم الذي يسرع هذا الاتحاد؟**

الحل:- ١. *** اكسيهيموغلوبين.**
*** الكاربامينوهيموغلوبين.**
٢. ٧٠% الباقية من ثاني أكسيد الكربون الباقية تتحول داخل خلايا الدم الحمراء إلى ايونات الكربونات الهيدروجينية HCO_3^-. **أو**
٣. كربونيك انهيدريز.

٢٠١٠ شتوية **ينتقل ثاني أكسيد الكربون في الدم بثلاث آليات: ذائبا في البلازما، ومرتبطا مع الهيموغلوبين، وعلى هيئة أيونات الكربونات الهيدروجينية، والمطلوب:**

١. **أي هذه الآليات ينتقل بها ثاني أكسيد الكربون بأقل نسبة؟**
٢. **وضح كيفية تحول ثاني أكسيد الكربون في الدم إلى أيونات الكربونات الهيدروجينية.**

الحل:- ١. ذائبا في البلازما.
٢. يتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء داخل خلايا الدم الحمراء بواسطة إنزيم كربونيك انهيدريز ليكون حمض الكربونيك H_2CO_3 . ثم يتحلل حمض الكربونيك ليعطي ايونات الكربونات الهيدروجينية (HCO_3^-) وأيون الهيدروجين (H^+).

أو

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{كربونيك انهيدريز}} H_2CO_3$$
$$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$