منصة إحتراف التعليمية

اسم المادة: الاحياء

الأستاذة هديل جمال

الفصل الثاني - المحاضرة الرابعة

غضروف-عظم-دم (ج1)

احيائي

منصة احتراف التعليمية

© جميع الحقوق محفوظة

لا يسمح بإعادة اصدار هذه الملزمة، او أي جزء منها، او تخزينها في نطاق استعادة المعلومات، او نقلها بأي شكل من الاشكال من دون إذن خطي مسبق من مؤسسة احتراف لإعداد القادة الشباب.

© All copyrights reserved

Reproduction of this Document, or any part thereof, or storage in the scope of the retrieval of the information, or copying in any form without prior written permission of professionalization foundation for Young leaders preparation, is not permitted.

2. **النسيج الضام المتخصص**: ويشمل:

أ. الغضروف cartilage .

ب. العظم bone

ج. الدم the blood

د. اللمف lymph

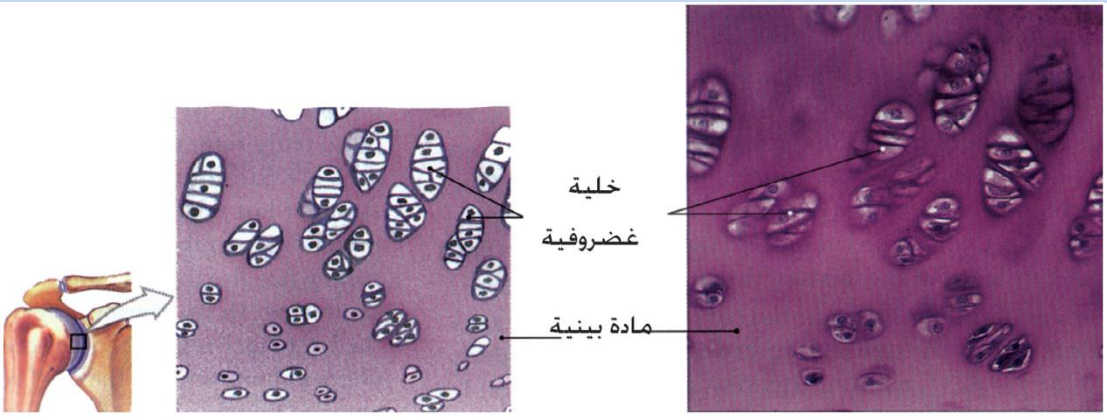
أ. الغضروف:

ويمتاز بصلادته حيث انه (يقاوم الضغط والشد) (علل):ج: وذلك لاحتواء مادته البينية على مركب (المخاطين الغضروفي) وهو المسؤول عن صلادة النسيج إضافة الى الألياف البيض الدقيقة التي تمتاز بمقاومتها للسحب.

س: ما أهمية وموقع المخاطين الغضروفي؟

ج: وهو المسؤول عن صلادة النسيج.

ويحتوي الغضروف في مادته البينية على ألياف بيض دقيقة غير مرئية تحت المجهر الاعتيادي أما الخلايا الغضروفية فإنها تقع في فجوات في المادة البينية بصورة منفردة أو بشكل مجاميع.



شكل (2-24). الغضروف الشفاف (الزجاجي).

للإطلاع

كتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

س:عرفي ما يأتي:

الغضروف: هو نوع من أنواع النسيج الضام المتخصص والذي يمتاز بصلادته ومقاومته للضغط والشد لاحتواء مادته البينية على المخاطين الغضروفي وهو مركب مسؤول عن صلادة هذا النسيج كما تحتوي مادة البينية على ألياف بيض دقيقة غير مرئية تحت المجهر الاعتيادي أما خلاياه الغضروفية فإنها تقع ضمن فجوات في المادة البينية بصورة منفردة أو بشكل مجاميع.

- **يكون الغضروف على انواع تبعاً لسيادة أو كثرة الألياف الموجودة ضمن المادة بين الخلوية**

س: ما هي أنواع الغضروف؟

ج: **أنواع الغضروف:**

1. الغضروف (الشفاف).
2. الغضروف الليفي (الأبيض).
3. الغضروف المطاط.

س:قارن بين الغضروف (الشفاف) والليفي (الأبيض) والغضروف المطاط.

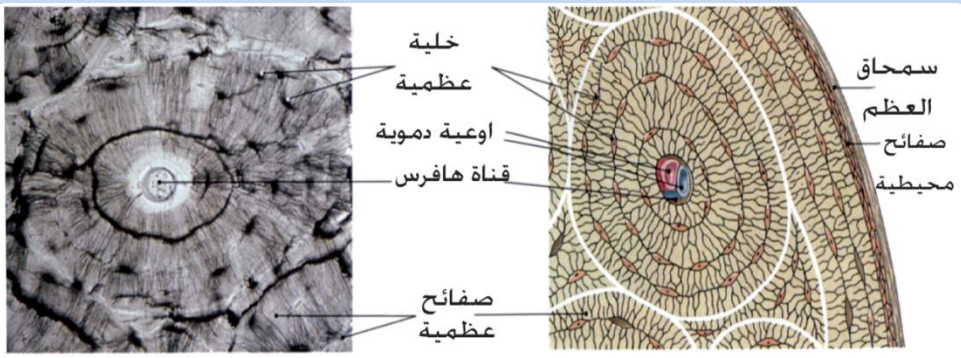
ملاحظة: يعتبر كل عمود مقارنة بمثابة تعريف لذلك النوع من الغضروف.

ت	الغضروف الشفاف	الغضروف الليفي(الأبيض)	الغضروف المطاط
1	يحتوي على ألياف بيضاء غير مرئية (قليلة الكثافة) تحت المجهر الاعتيادي في مادته البينية لذلك يبدو شفافاً ويطلق عليه بالشفاف). (تعليل وجوابه)	يحتوي على ألياف بيضاء مرئية تحت المجهر الاعتيادي.	يحتوي على ألياف صفر مرئية بالمجهر الاعتيادي.
2	يوجد هذا النوع في مناطق مختلفة من الجسم.	يوجد في الأقراص بين الفقرية.	يوجد في صيوان الأذن.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

ب. العظم:

هو نسيج ضام متخصص يمتاز بشدة صلابته وهو أكثر صلابة من الغضروف (تعليل)ج:لاحتواء مادته البينية على نسبة كبيرة من أملاح الكالسيوم (فوسفات الكالسيوم وكاربونات الكالسيوم (وأملاح لاعضوية) بالإضافة إلى الألياف البيض يكون النسيج العظمي على نوعين، هما:



شكل (2-25). العظم المصمت .

س: ما هي أنواع العظم؟

1. العظم المصمت compact
2. العظم الأسفنجي spongy

س: قارن بين العظم المصمت والعظم الأسفنجي؟

ملاحظة: كل جدول مقارنة يعتبر تعريف

ت	العظم المصمت	العظم الأسفنجي
1	تكون المادة البينية فيه بشكل صفائح عظمية تترتب محيطياً بحيث توازي السطح الخارجي والداخلي للعظم وتسمى بالصفائح المحيطية إضافة للصفائح البينية وصفائح جهاز هافرس.	لا تترتب المادة البينية فيه على شكل صفائح بل تتخذ شكل حواجز أو عوارض غير منتظمة المظهر تتفرع وتلتقي فتحصر بينها فسحاً يشغلها نقي العظم.
2	يظهر للعين صلداً متماسكاً.	يظهر للعين أسفنجياً تتخلله فسح كثيرة.
3	تمر من خلاله قنوات هافرس وفولكمان.	لا تمر من خلالهِ قنوات هافرس وفولكمان.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

التعاريف:

الخلايا العظمية: وهي خلايا تقع في فجوات ضمن محافظ في المادة بين الخلوية للعظم وهي جزء من النسيج العظمي مع الألياف البيض الدقيقة والمادة البينية الصلبة.

قناة هافرس: وهي قناة توجد في العظم المصمت تمتد بموازاة محوره الطولي وتمر من خلالها الأوعية الدموية والأعصاب. تترتب حولها الصفائح العظمية بشكل دوائر متحدة المركز مكونة جهاز هافرس. وترتبط أقنية هافرس فيما بينها وبين السطحين الداخلي والخارجي للعظم بقنوات أخرى هي قنوات فولكمان.

قناة فولكمان: هي قناة توجد في العظم المصمت تمر خلالها الأوعية الدموية والأعصاب تقوم بربط قنوات هافرس فيما بينها وبين السطح الداخلي والخارجي للعظم.

جهاز هافرس: وهو الذي يتكون من قناة هافرس التي تمر منها الأوعية الدموية والأعصاب وحولها صفائح عظمية تترتب بشكل دوائر متحدة المركز وفجوات بداخلها خلايا عظمية وتشع من الفجوات قنيات صغيرة وأن جهاز هافرس يوجد في العظم المصمت فقط.

الصفائح البينية: وهي صفائح عظمية تقع بين أجهزة هافرس وبينها وبين الصفائح المحيطية وتمثل الصفائح العظمية المادة البينية للعظم المصمت الذي يدخل في تركيبها أملاح الكالسيوم والألياف البيض ويوجد داخل الصفائح العظمية فجوات تحوي خلايا عظمية.

س: كيف تترتب المادة البينية في العظم الأسفنجي؟

ج: بهيئة حواجز وعوارض.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

س: كيف تترتب المادة البينية في العظم المصمت، وما هي انواعها؟

ج: تترتب المادة البينية في العظم المصمت على شكل صفائح وأنواعها هي:

1. صفائح محيطية.
2. صفائح متحدة المركز.

الصفائح المحيطية: هي صفائح عظمية تترتب محيطياً بشكل يوازي السطح الخارجي والداخلي للعظم المصمت.

صفائح متحدة المركز: هي صفائح عظمية تترتب على شكل دوائر منتظمة متحدة المركز حول قناة وسطية تدعى قناة هافرس مكوناً جهاز هافرس في العظم المصمت

س: ما هي أقنية العظم المصمت:

1. قناة هافرس.
2. قناة فولكمان.

ملاحظة: قناة فولكمان قناة مستعرضة تقوم بربط قنوات هافرس مع بعضها ومع السطح الخارجي والداخلي للعظم.

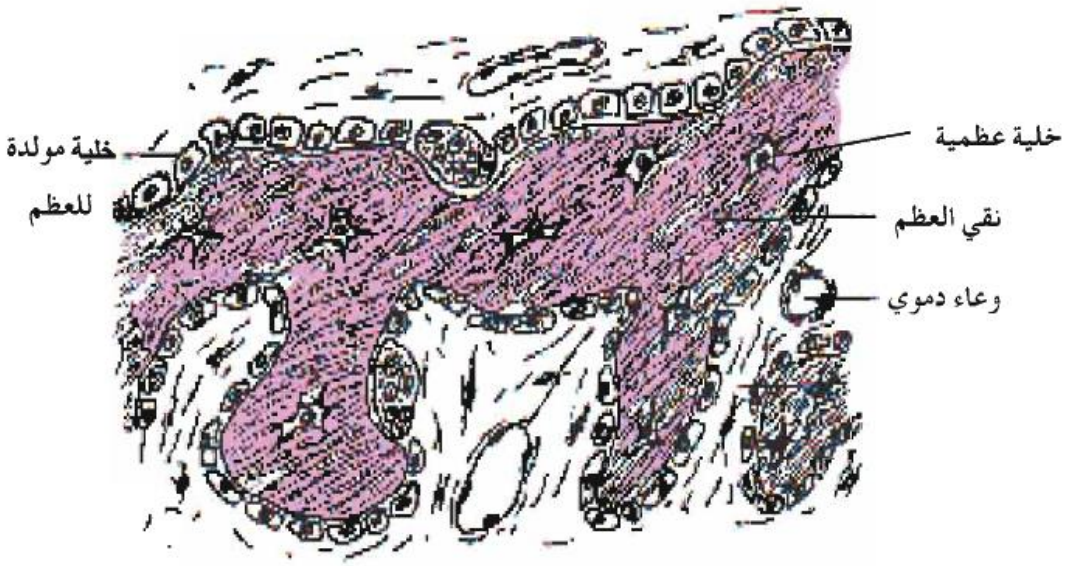
س: ما موقع وأهمية كل من:

ت	التركيب	الموقع	الأهمية
1	قناة هافرس	العظم المصمت	تمر منها أوعية دموية وأعصاب.
2	قناة فولكمان.	العظم المصمت توجد كقناة مستعرضة بين قناتي هافرس	ربط قنوات هافرس مع بعضها ومع السطح الخارجي والداخلي للعظم.
3	جهاز هافرس.	العظم المصمت	

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

علل: يبدو العظم الأسفنجي للعيان أسفنجياً؟

ج: لأن تتخلله فسح كثيرة لأن الصفائح العظمية فيه غير مرتبة كترتيب العظم المصمت وهي تتخذ حواجز أو عوارض غير منتظمة المظهر تتفرع وتلتقي فتحصر بينها فراغات يشغلها نقي العظم.



شكل (2-24). مقطع في العظم الاسفنجي (للاطلاع).

للإطلاع

ج. الدم:

يعتبر الدم نوع من الأنسجة الضامة (المتخصصة)؟ (**تعليل**).

ج: كونه ينشأ من خلايا متوسطة جنينية لأنه يتألف كباقي الأنسجة الضامة من خلايا (كريات الدم الحمر والبيض والصفائح الدموية) كما يحتوي على المادة البينية (وهي بشكل سائل هو البلازما) الذي يحتوي على مواد بروتينية تتحول إلى ألياف عند تخثر الدم.

كتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

ملاحظة:

1. يكون الدم حوالي (7–8٪) من وزن جسم الأسنان البالغ الصحي الذي يقارب وزنه (70) كغم حيث يحتوي على (5–6) لتر من الدم.
2. تمثل خلايا الدم في الإنسان:

أ. خلايا الدم الحمر.

ب. خلايا الدم البيض.

ج. عناصر اخرى هي الصفيحات الدموية.

س: قارن بين كريات الدم الحمر وكريات الدم البيض؟

ت	كريات الدم الحمر	كريات الدم البيض
1	قرصية الشكل مقعرة الوجهين.	شكلها غير منتظم وتتحرك حركة اميبية كالاميبا.
2	عديمة النواة وهي بنوع واحد.	ذات نواة وهي أكثر من نوع واحد. (حبيبية(العدلة والحمضة والقعدة) وغير حبيبة(اللمفية، والوحيدة).
3	تكون صغيرة الحجم (قطرها حوالي 6,5-8,0) مايكرومتر.	تكون أكبر حجماً.
4	عددها في ذكور الانسان البالغ (4-6) مليون في المايكروليتر المكعب الواحد وفي الأنثى (3900000 – 5500000) في المايكروليتر المكعب الواحد.	عددها يتراوح (5000-11000) كرية بيضاء في المايكروليتر المكعب الواحد من الدم وفي الاطفال حديثي الولادة (16000) خلية في المايكروليتر.
5	سايتوبلازمها يحتوي على الهيموكلوبين(خضاب الدم) إذ يتحد مع o_2 مكوناً مركباً غير ثابت هو أوكسي هيموكلوبين ويتحد مع co_2 مكوناً مركباً غير ثابت ايضاً هو كاربوكسي هيموكلوبين.	لا تحتوي على الهيموكلوبين ووظيفة هذهِ الكريات دفاعية (علل) ج: لأنها تلتهم الأجسام الغريبة والبكتريا الداخلة إلى الجسم بواسطة الأقدام الكاذبة.
6	عمرها حوالي(120 يوماً) وتنشأ من نقي العظم.	عمرها قصير(من بضعة ساعات إلى بضعة أيام) وتنشأ من نقي العظم أيضاً الحبيبية فتنشأ من النسيج اللمفي ايضاً .

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

أنواع كريات الدم البيض:

1. كريات الدم البيض الحبيبية: وتقسم إلى ثلاثة أنواع:

أ. العدِلة وتؤلف (40–70٪) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض.

ب. الحمضة وتؤلف (1–4٪) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض.

ج. القعدة وتؤلف (0,0–1٪) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض.

2. كريات الدم البيض غير الحبيبية: وتقسم إلى نوعين:

أ. اللمفية وتؤلف (20–45٪) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض.

ب. الوحيدة وتؤلف (4–8٪) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض وتلعب خلايا الدم البيض دوراً أساسياً في الحماية من الإصابات المرضية وهي تنجز وظائفها خارج مجرى الدم بعدما تدخل الى النسيج الضام المفكك.

الصفيحات الدموية: هي أقراص كروية أو بيضوية توجد في دم اللبائن(الثدييات) صغيرة الحجم عديمة اللون وهي خالية من النواة وظيفتها تحرير أنزيم ثرمبوبلاستين يساعد في تخثر الدم عند حدوث الجرح وتحتوي على السيروتونين الذي يساعد في تقليص الأوعية الدموية الصغيرة معدل فترة حياتها(9–10) أيام لانعدام نواتها ويتراوح قطرها (2–4) مايكروميتر.

البلازما: هو سائل متجانس ذو لون أصفر فاتح نسبته في الدم حوالي 55٪ ويكوّن الماء نسبة (90٪) وما تبقى (10٪) يمثل مواد صلبة موجودة في البلازما مثل البروتينات والهرمونات والأنزيمات وأملاح لا عضوية وكلوكوز وغير ذلك ويمثل المادة البينية لنسيج الدم يمكن الحصول عليه عندما يترشح الدم.

علل: يكون معدل حياة الصفيحات الدموية(9-10) أيام؟

ج: وذلك لانعدام نواتها.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

الخلايا الخثرية: وهي خلايا مغزلية الشكل توجد في الفقريات الأوطأ في سلم التطور(الطيور والبرمائيات) وهي أكبر حجماً من الصفيحات الدموية وتحتوي على نواة تساهم في تخثر الدم في جميع الفقريات (عدا اللبائن) وتوجد في الطيور والبرمائيات.

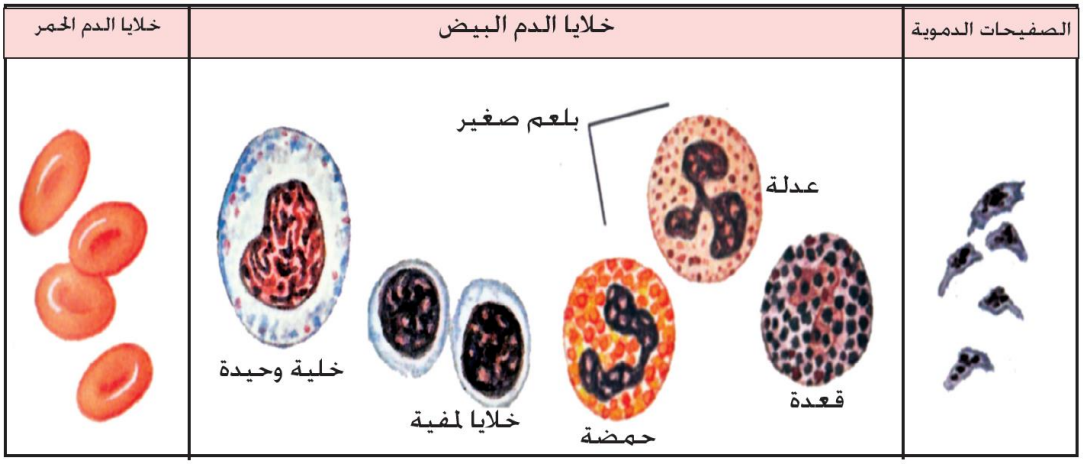
س: يتخثر الدم في الطيور بالرغم من عدم وجود الصفيحات الدموية فيها؟

ج: لاحتواء دمها على الخلايا الخثرية والتي تعمل على تخثر الدم في الطيور عند حدوث الجرح.

س: قارن بين الصفيحات الدموية والخلايا الخثرية؟

ت	الصفيحات الدموية	الخلايا الخثرية
1	بشكل أقراص كروية أو بيضوية.	تكون مغزلية الشكل.
2	توجد في دم اللبائن(الثديات).	توجد في الفقريات عدا اللبائن (كالطيور والبرمائيات)
3	صغيرة الحجم(قطرها2-4 مايكرومتر).	أكبر حجماً من الصفيحات الدموية.
4	عديمة النواة.	ذات نواة.
5	وظيفتها تحرير أنزيم ثرمبوبلاستين الذي يلعب دوراً مهماً في تخثر الدم وتحتوي الصفيحات الدموية السيروتونين الذين يساعد في تقلص الأوعية الدموية الصغيرة.	تساهم في تخثر الدم في جميع الفقريات عدا اللبائن.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات



شكل (2-27). خلايا الدم في الانسان .

د. اللمف:

هو سائل يتجمع من الأنسجة ويرجع الى مجرى الدم بوساطة أوعية لمفاوية يشبه اللمف البلازما في التركيب إلا إن محتواه البروتيني أقل وعملية التخثر فيه تكون أبطأ والخثرة تكون لينة لا صلبة ويحتوي اللمف على خلايا لمفية بالدرجة الرئيسة وتختلف نسبتها تبعاً لعدد العقد اللمفية التي يمر فيها والتي تقع في طريق الأوعية اللمفية.

س: قارن بين البلازما واللمف؟

ت	البلازما	اللمف
1	سائل متجانس أصفر فاتح ويمثل المادة البينية في الدم وتكون نسبة الماء فيه (90٪) وما تبقى (10٪) مواد صلبة مثل (البروتينات والهرمونات والأنزيمات وأملاح لاعضوية وكلوكوز).	سائل شفاف يشتق من بلازما الدم يتجمع من الأنسجة ويرجع الى مجرى الدم بوساطة اوعية لمفاوية.
2	يحتوي على بروتينات بنسبة اكثر.	يشبه البلازما في التركيب ولكن البروتينات فيه أقل.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

3	يسير في أوعية دموية.	يسير في أوعية لمفاوية مغلقة النهاية وهو يحتوي على خلايا لمفية بالدرجة الرئيسية.
4	يتخثر بسرعة وخثرته صلبة.	التخثر فيه أبطأ والخثرة لينة لا صلبة.

ثبت في معلوماتك العلمية عن الدم بأنه:

1. يُعد الدم نسيج ضام متخصص كونه ينشأ من خلايا متوسطة جنينية.
2. يتكون الدم من (خلايا، مادة بينية (بلازما)، مواد بروتينية تتحول الى الياف عند حصول عملية التخثر اثناء الجرح).
3. يكوّن الدم حوالي (7–8٪) من وزن جسم الانسان البالغ الصحي والذي يقارب وزنه (70)كغم.
4. يحتوي جسم الانسان البالغ على (5–6) لتر من الدم.
5. تتمثل خلايا الدم في الانسان بـ(خلايا الدم الحمر والبيض والصفيحات الدموية).
6. كريات الدم الحمر في الثديات كالإنسان ذات شكل قرصي مقعر الوجهين وتكون عديمة النواة.
7. كريات الدم الحمر في الجمال ذات شكل بيضوي محدبة الوجهين وخالية من النواة.
8. يبلغ قطر كرية الدم الحمراء في الانسان (6,5–8,0) مايكروميتر.
9. يختلف حجم كرية الدم الحمراء في الانسان في الحالات المرضية فقد تكون اكبر او اصغر.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

10. يبلغ عدد خلايا الدم الحمر في ذكور الانسان البالغ (4,000,000–6,000,000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد. (اي بين 4–6 ملايين) كرية دم حمراء في المايكروليتر المكعب الواحد.
11. يبلغ عدد خلايا الدم الحمر في الانثى البالغة يتراوح العدد بين (3,900,000–5,500,000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد.
12. يقل عدد خلايا الدم الحمر عن الحد الطبيعي في حالات فقر الدم ويزداد في حالات الصعود الى المرتفعات العالية وفي حالة التعرض لأول اوكسيد الكاربون.
13. يحتوي سايتوبلازم خلايا الدم الحمر على صبغة الهيموكلوبين (الخضاب) والتي تتحدّ مع الاوكسجين لتكون مركب غير ثابت هو (اوكسي هيموكلوبين) ينفصل عنه الاوكسجين عند وصوله الى الخلايا ويأخذ بدله ثنائي اوكسيد الكاربون مكوناً مركب غير ثابت هو (كاربوكسي هيموكلوبين).
14. تقدّر فترة حياة (عُمر) خلايا الدم الحمر في الانسان بنحو (120) يوماً تقريباً.
15. تدخل نحو (2,500,000) خلية دم جديدة في مجرى الدم كل ثانية لتعوض عن عدد مساو لخلايا فقدت حياتها خلال الوقت نفسه.
16. ان مصير خلايا الدم الحمر الميتة هو الالتهام من قبل البلاعم الكبيرة في الكبد والطحال ونقي العظم الاحمر.
17. تُعد خلايا الدم البيض حقيقية ذات نواة ومحتويات حية لها قابلية الحركة الأميبية.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

18. عددها في الانسان البالغ (5000-11000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد من الدم.
19. ان نسبة عدد كريات الدم البيض الى الحمر حوالي (1:700).
20. ان عدد خلايا الدم البيض في الأطفال اكثر مما هو عليه في البالغين حيث يصل العدد في الطفل حديث الولادة حوالي (16000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد من الدم.
21. تحدث تغايرات كبيرة في اعداد كريات الدم البيض في الحالات المرضية الخاصة.
22. تصنف كريات الدم البيض الى مجموعتين رئيسية وهي (خلايا الدم البيض الحبيبية وخلايا الدم البيض اللاحبيبية) وذلك أعتماداً على وجود او انعدام الحبيبات في سايتوبلازمها.
23. تقسم خلايا الدم البيض الحبيبية اعتماداً على قابلية تلونها الى (خلايا الدم البيض العدلة) وتؤلف (40-70٪) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض و خلايا الدم البيض الحمضة وتؤلف (1-4٪) من العدد الكلي اما خلايا الدم البيض القعدة فتؤلف (0,0-1٪) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض.
24. تقسم خلايا الدم البيض اللاحبيبية الى نوعين (الخلايا اللمفية وتؤلف (20-45٪) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض و الخلية الوحيدة والتي تؤلف (4-8٪) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض).
25. تلعب خلايا الدم البيض دوراً اساسياً في الحماية من الاصابات المرضية وهي تنجز وظائفها خارج مجرى الدم بعدما تدخل الى النسيج الضام المفكك.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

26. تكون نواة خلايا الدم البيض الحبيبية مفصصة اما اللاحبيبية فتكون غير مفصصة.
27. تكون الصفيحات الدموية على شكل اقراص كروية او بيضوية صغيرة عديمة اللون خالية من النواة توجد في دم الثديات ويقابلها في الفقريات الأوطأ في سلم التطور مثل (الطيور والبرمائيات) الخلايا الخثرية وهي تقوم بوظيفة تخثر الدم عند حدوث جرح.
28. يتراوح قطر الصفيحة الدموية (2–4) مايكروميتر وتصل حياتها في الانسان (9–10)ايام.
29. تلتهم البلاعم الكبيرة في الكبد والطحال ونقي العظم (الصفيحات الدموية الميتة).
30. تقوم الصفيحات الدموية بوظيفة (تحرير انزيم ثرومبوبلاستين الذي يلعب دوراً مهماً في عملية تخثر الدم اثناء الجروح وتحتوي على السيرتونين الذي يساعد في تقلص الأوعية الدموية الصغيرة.
31. يمثل بلازما الدم المادة البينية لنسيج الدم.
32. يمكن الحصول على بلازما الدم بترشيح الدم ويكون بلون اصفر فاتح.
33. تكون نسبته في الدم حوالي (55٪) ويشكل الماء نحو (90٪) من البلازما وما تبقى (10٪) يمثل مواد صلبة موجودة في البلازما مثل البروتينات والهرمونات والأنزيمات واملاح لا عضوية وكلوكوز وغير ذلك.
34. اللمف سائل يتجمع من الانسجة وتقوم الاوعية اللمفاوية بإرجاعه الى مجرى الدم.
35. ان الفرق بين اللمف والبلازما هو ان محتواه البروتين اقل وعملية التخثر فيه أبطأ والخثرة المتكونة لينة لا صلبة.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

36. يحتوي اللمف على خلايا لمفية تختلف نسبتها تبعاً لعدد العقد اللمفية التي يمر فيها والتي تقع في طريق الاوعية اللمفية.

الأنسجة العضلية Muscular Tissue

النسيج العضلي: هو النسيج المسؤول عن فعل حركة الأعضاء المختلفة في الجسم بسبب قابلية خلاياه والتي تدعى بـ(الألياف العضلية) على التقلص والانبساط لأحتواء سايتوبلازم هذهِ الخلايا على خيوط الآكتين والمايوسين التي تجتمع وتتداخل لإنجاز فعل الحركة والعضلات مهمة لتوليد الحرارة للجسم.

علل: قدرة النسيج العضلي على التقلص والانبساط؟

ج: وذلك لإحتواء الألياف العضلية على خيوط الآكتين والمايوسين والتي تجتمع وتتداخل لإنجاز فعل الحركة.

علل: تكون العضلات الهيكلية والقلبية مخططة؟

ج: لاحتوائها على مناطق غامقة ومناطق فاتحة بهيئة تخطيط عرضي مما يعطي الليف ككل مظهراً مخططاً لذلك يطلق عليها بالعضلات المخططة.

س: من المسؤول عن حركة الأعضاء في الجسم؟

ج: النسيج العضلي؟

- أن خلايا الأنسجة العضلية طويلة ونحيفة لذا تسمى بالألياف العضلية(تعليل وجوابه).
- تتجمع الخلايا العضلية بشكل حزم أو صفائح مكونة العضلات.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات