

الفصل الرابع

الإخراج في الكائنات

الحيّة

الإخراج :

عملية التخلص من الفضلات الناتجة عن
أكسدة الغذاء داخل خلايا الجسم ، وتعتبر
هذه الفضلات الأغشية البلازمية عند
خروجها

يختلف مفهوم الإخراج عن مفهوم التبرز

التبرز	الإخراج
فضلات ناتجة عن هضم الغذاء داخل الجهاز الهضمي.	فضلات ناتجة عن احتراق الغذاء داخل خلايا الجسم.
عند خروجها من الجسم لا تعبر أغشية بلازمية	عند خروجها من الجسم تعبر أغشية بلازمية.

أعضاء الإخراج	تنتج من	المادة المخرجة
الرئتين	المواد الكربوهيدراتية	ثاني أكسيد الكربون
الرئتين – الجلد - الكليتين		الماء
الكليتين – الجلد (بنسبة ضئيلة)	البروتينات	الفضلات النيتروجينية مثل : البولينا – حمض البوليك
الكليتين - الجلد		الأملاح
الرئتين الكليتين	مواد متطايرة مواد مذابة	التوابل

أعضاء الاخراج في الإنسان

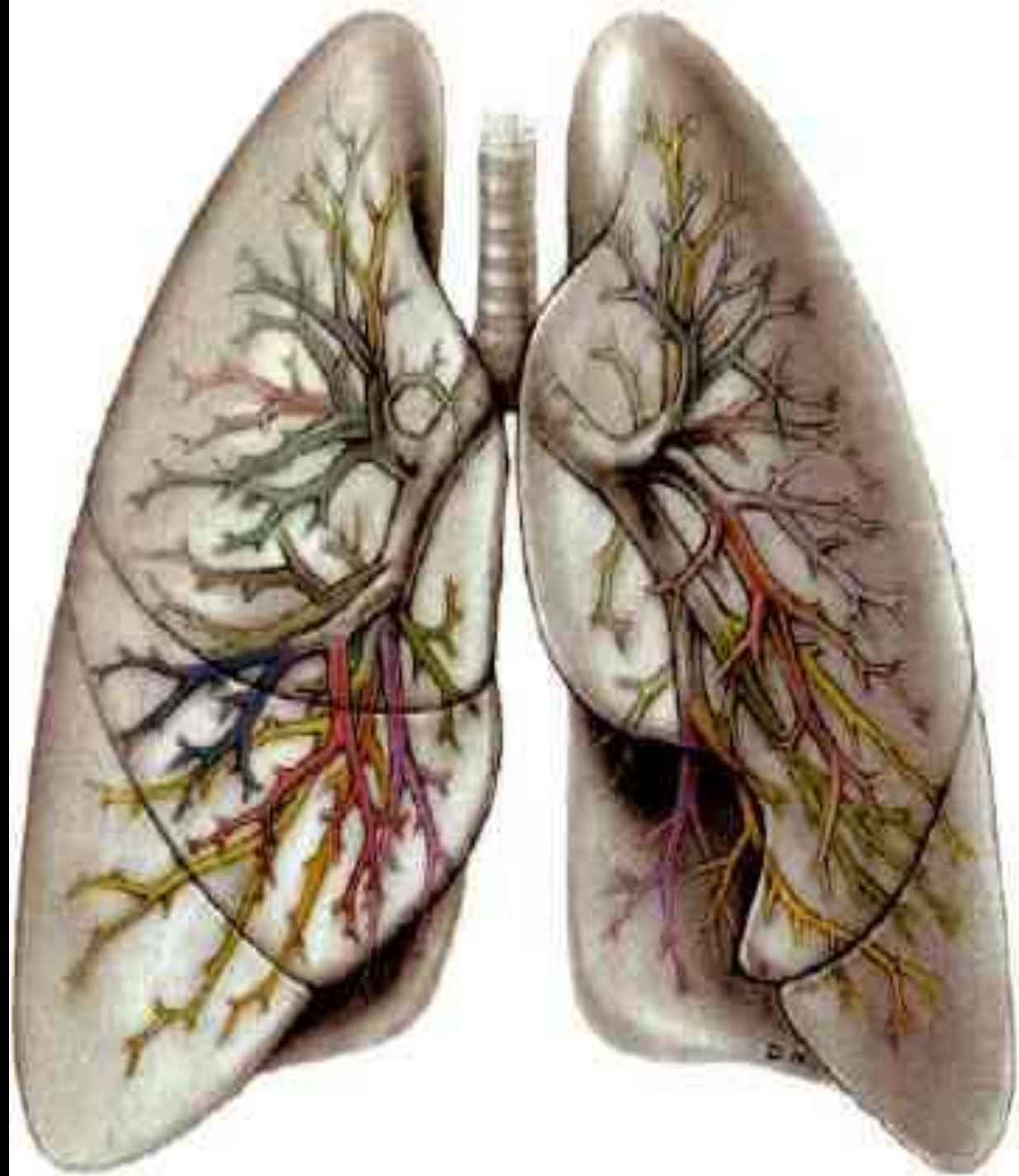
١ - الكليتين

٢ - الجلد

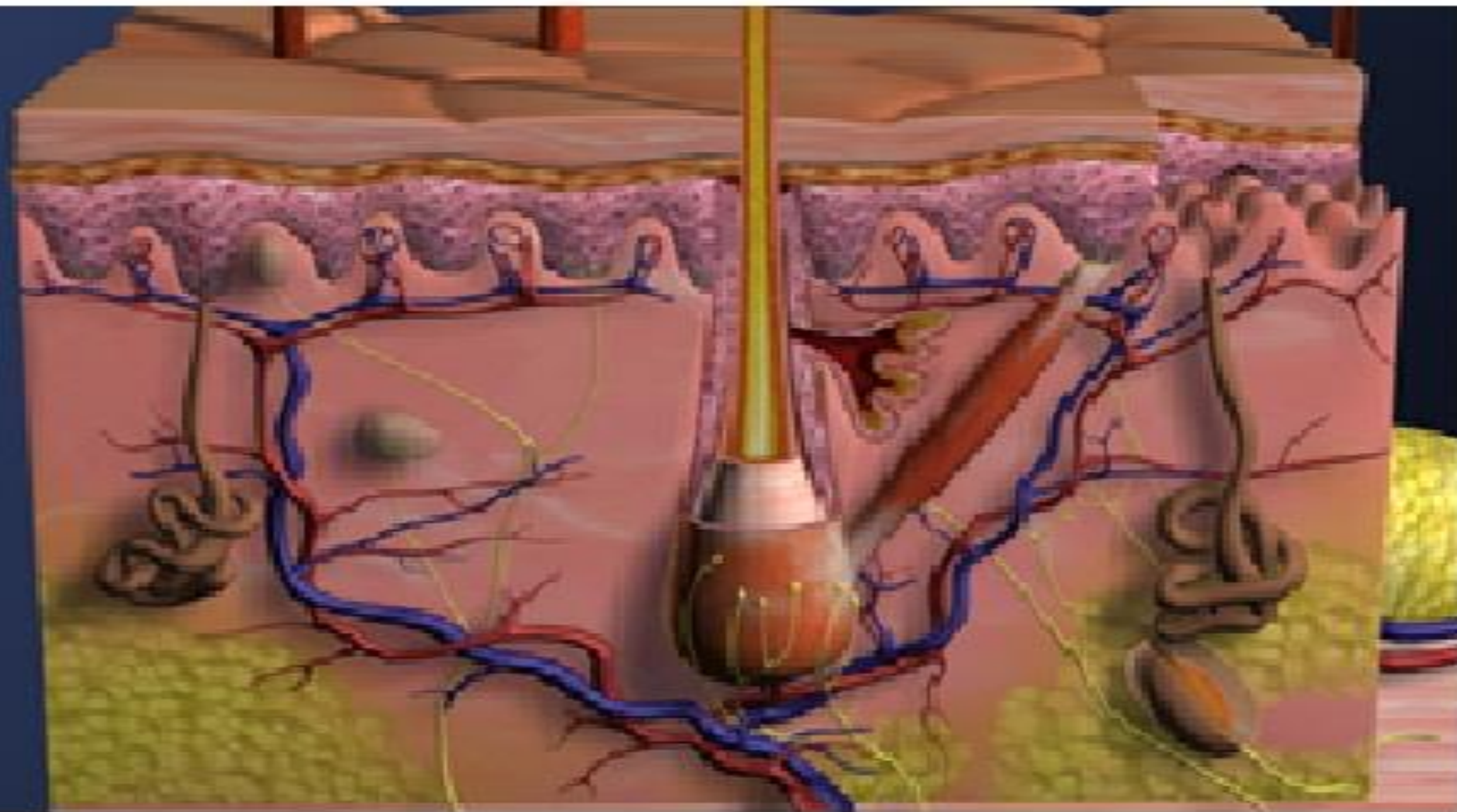
٣ - الرئتين

٤ - الكبد



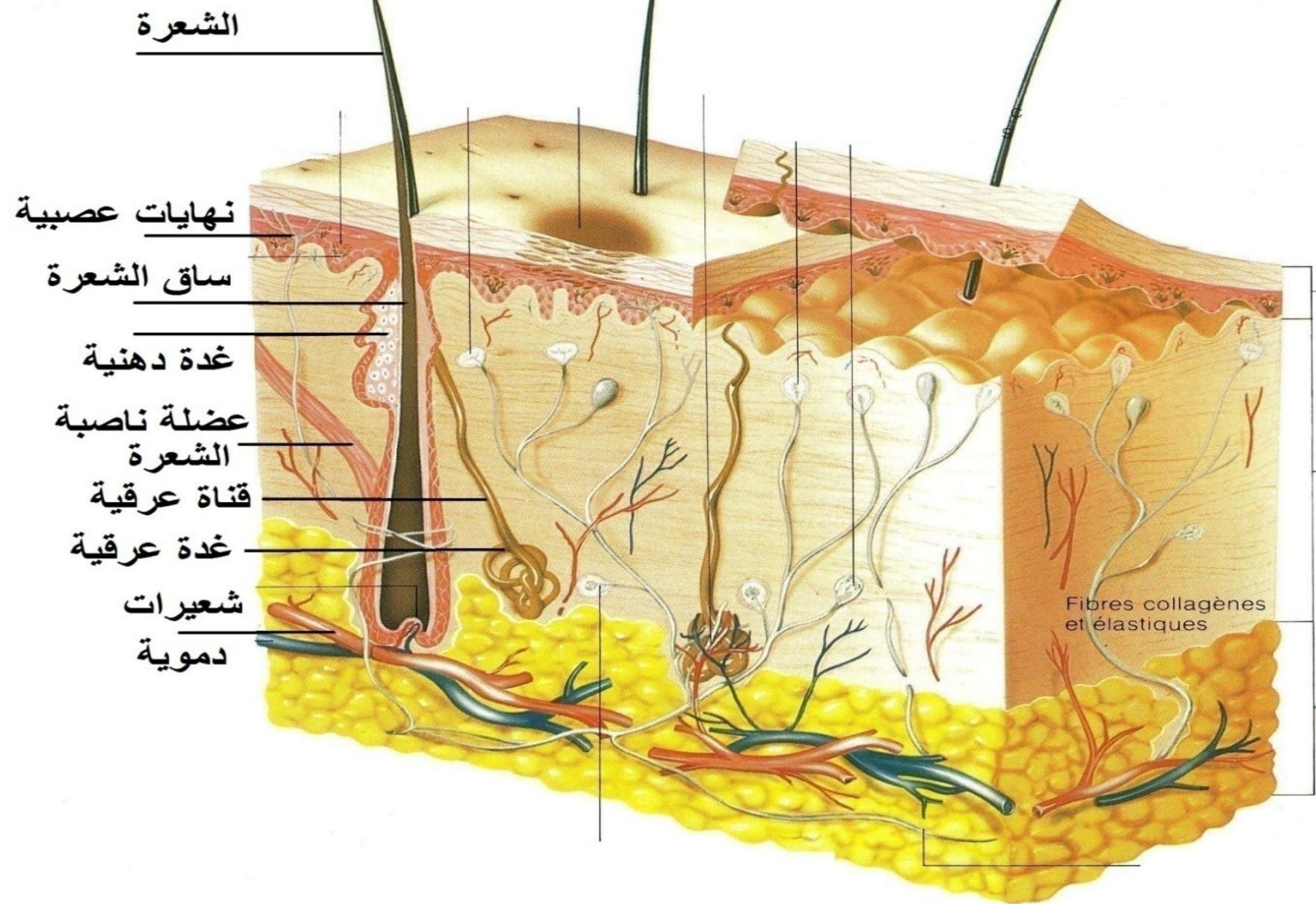


أولاً: الجلد



تركيب الجلد:

يصنع جلدك فيتامين **D** من ضوء الشمس والأصباغ التي يكونها تحميك من الأشعة فوق بنفسجية ، **يتكون الجلد من طبقتين هما :**
البشرة والأدمة ، ويلتصق بالجسم بواسطة طبقة دهنية



البشرة :

تتكون من طبقة خارجية من خلايا طلائية عريضة ومفلطحة ، الخلايا السطحية منها غير حية مملوءة بمادة قرنية من الكيراتين ، ويقوم الجسم باستبدال طبقة الخلايا الميتة في البشرة بالكامل كل ٢٨ يوم تقريبا

طبقة داخلية تحتوى خلايا صبغية ، تفرز
حبيبات تسمى الميلانين ، **تكسب الجلد لونة**
وتحمية من أشعة الشمس فوق بنفسجية ،
لذلك يزيد التعرض للشمس من كمية الميلانين
، ويكسب الجلد لوناً داكناً ، وتعوض الطبقة
السطحية بالتجديد المستمر

الأدمة :

- أنسجة ضامة تلي البشرة

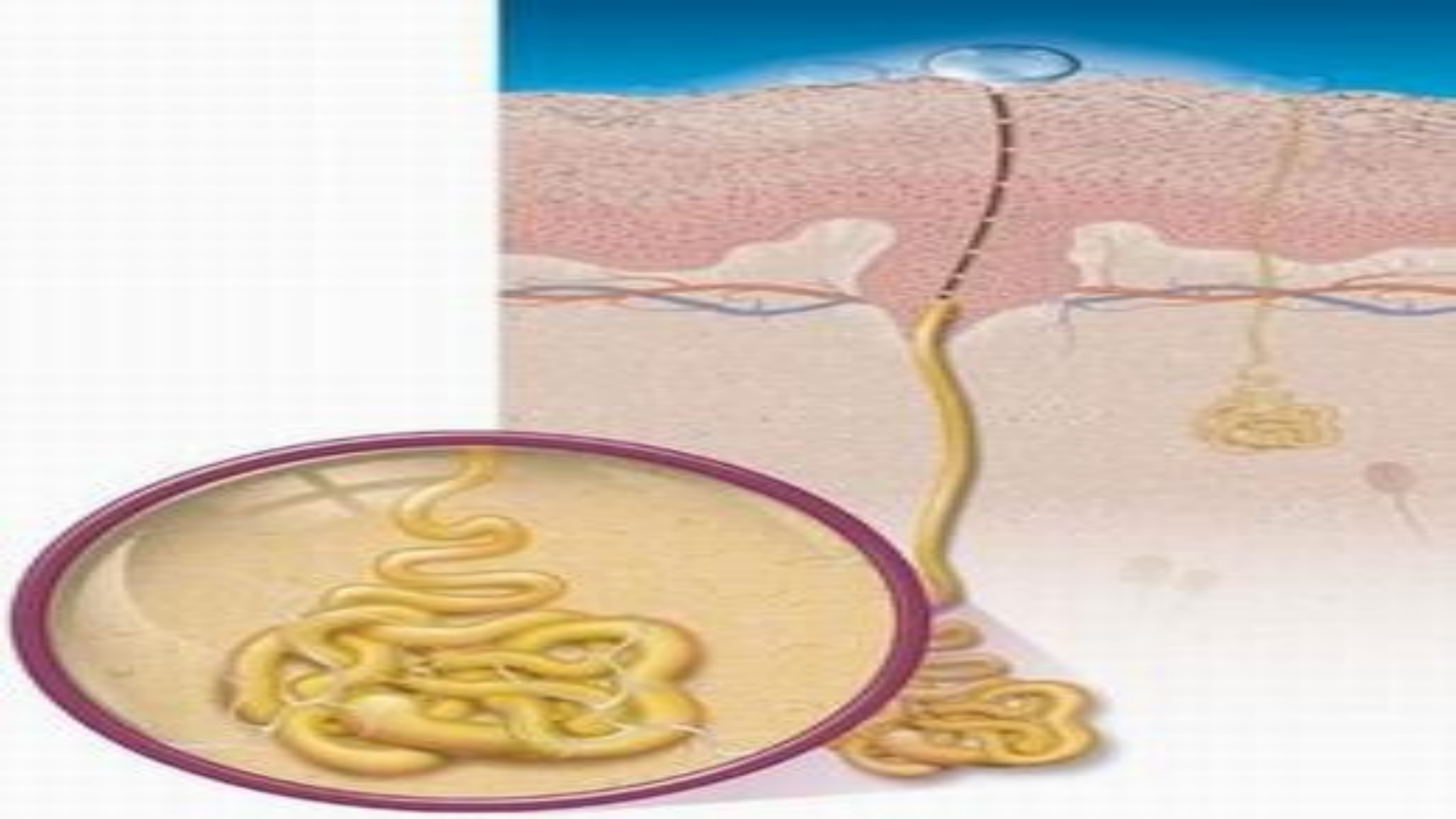
تصنع مادة الكولاجين البروتينية التى تجعل الجلد لنا وقويا
ويكون خطوطاً على أطراف أصابع يديك لتشكل البصمات ،
وخطوط فى باطن قدميك ، والأصابع غير انزلاقية ، وتتكون من :
نسيج ضام - تحتوى على أوعية دموية - نهايات عصبية حسية
- غدد عرقية - غدد دهنية - بصيلات الشعر - خلايا دهنية
المسببة للرؤس البيضاء والسوداء وحب الشباب اذا اصببت بكثريا

نسيج تحت الجلد :

طبقة من الخلايا **غنية بالدهون** تحت الأدمة مباشرة ،
تعمل كطبقة ماصة للصدمات ، وكطبقة عزل للحفاظ
على حرارة الجسم وتخزين الطاقة والفيتامينات الذائبة
في الدهون ، **وتختلف سماكة هذه الطبقة باختلاف مناطق**
الجسم من الجفون التي لا تحتوى على أى منها ، إلى
الأرداف والفخذين التي تحتوى على الكثير منها

الغدد العرقية :

أنبوية رفيعة تلتف حول نفسها
وتفتح عند سطح الجلد عن طريق
المسام

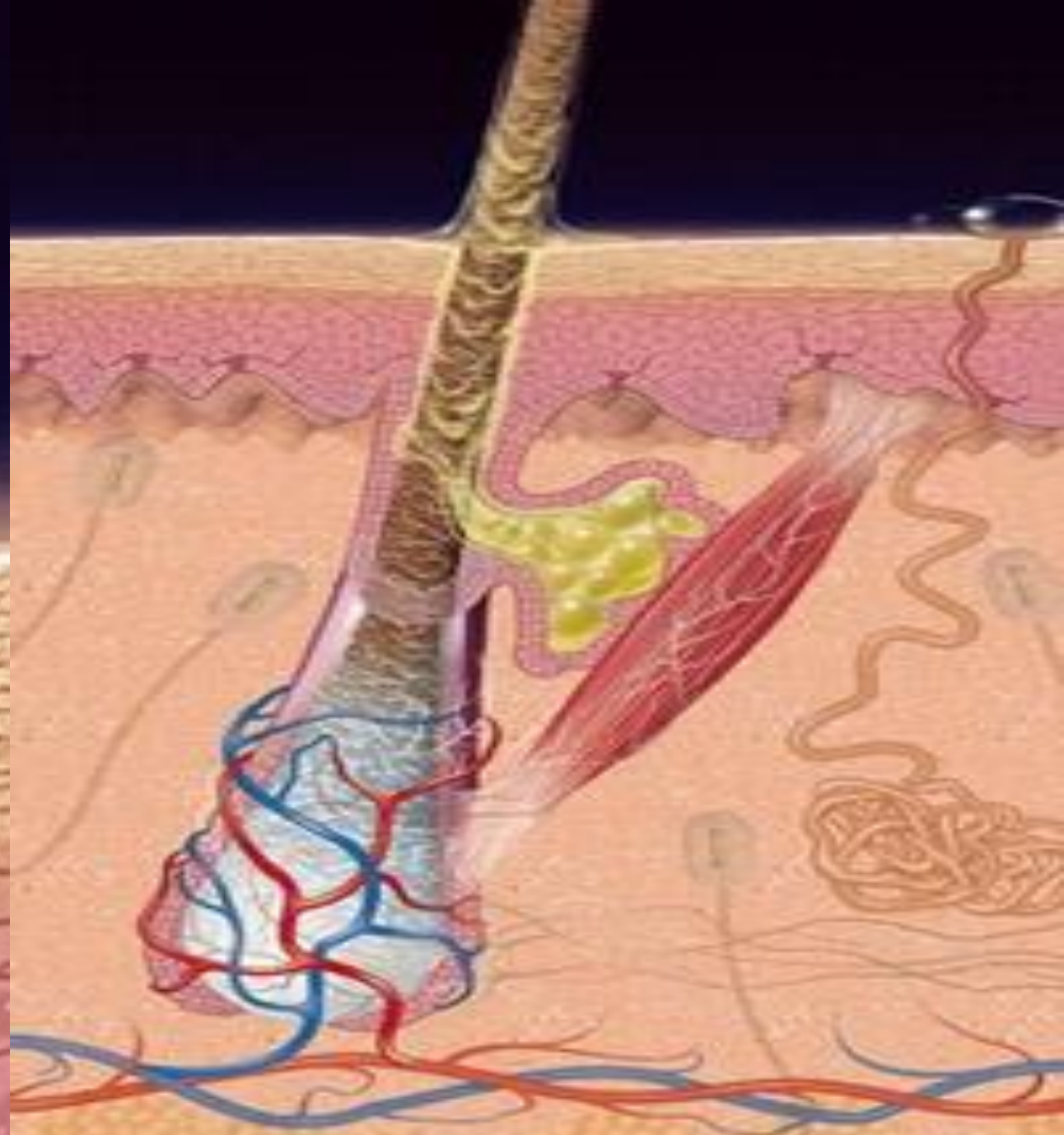
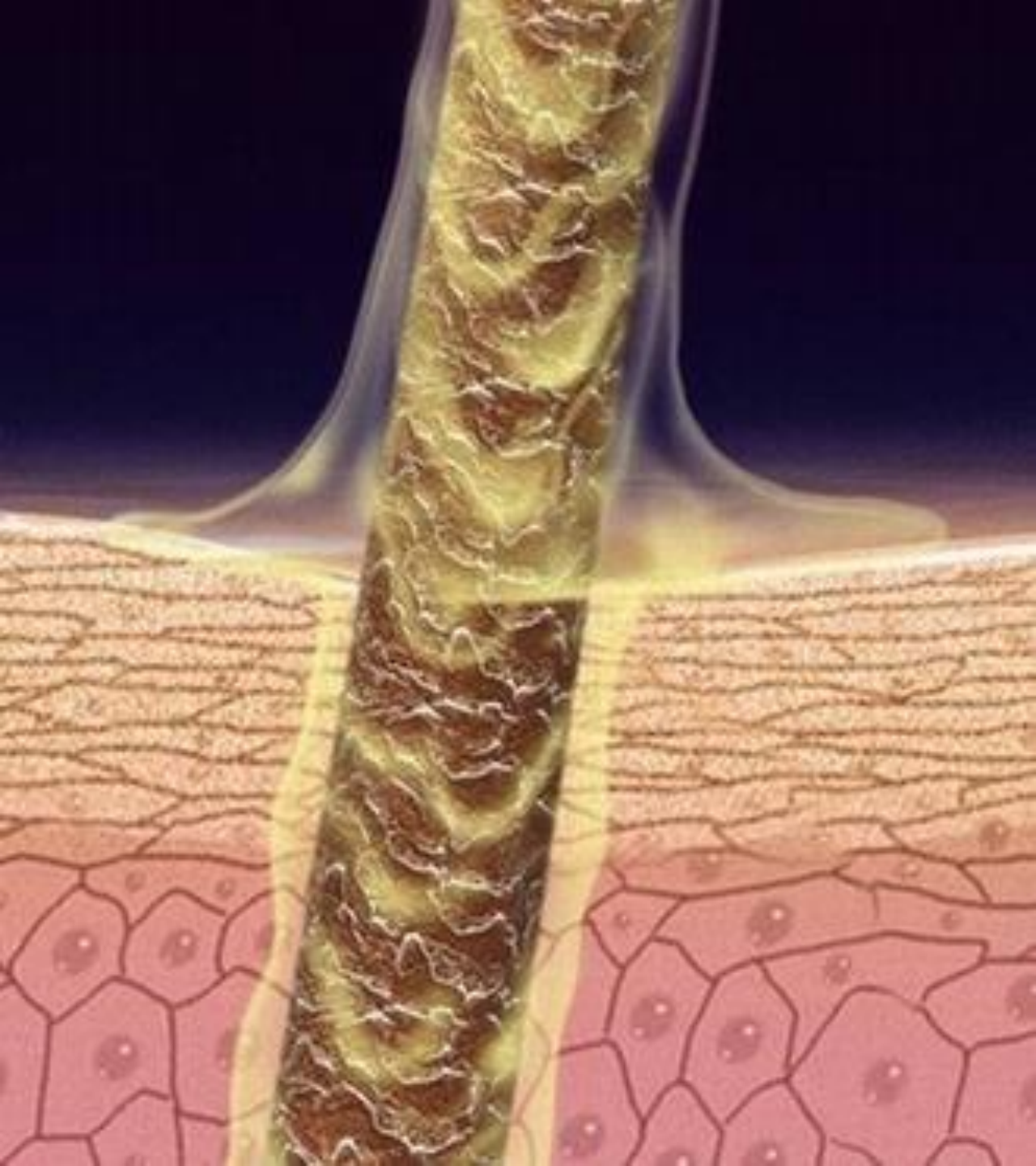


تستخلص الغدد العرقية مكونات
العرق من الشعيرات الدموية المحيطة
بها ، وهى الماء + الأملاح غير العضوية
+ نسبة ضئيلة من الفضلات
النيتروجينية

الشعرة :

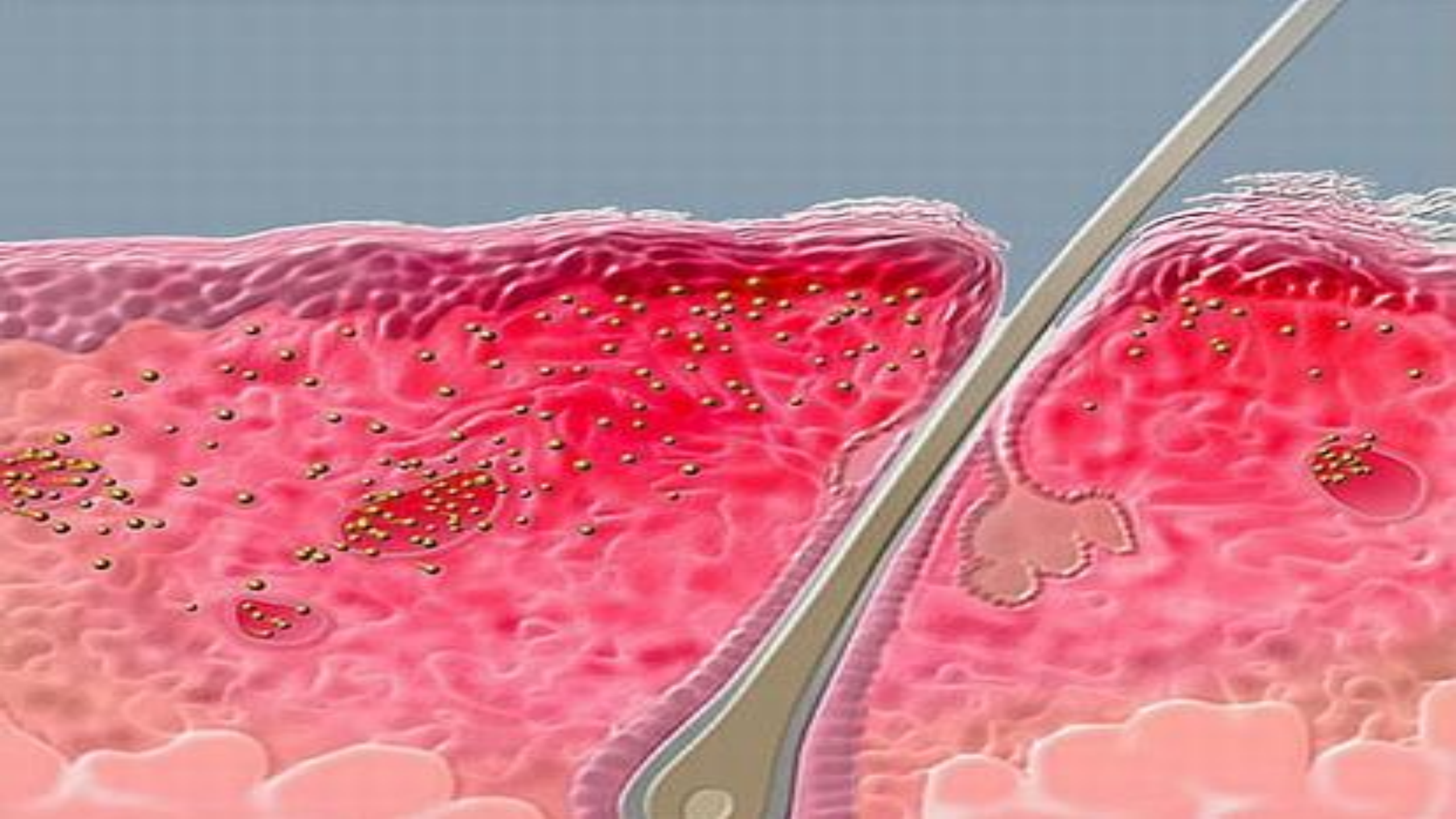
تتكون من **بصيلة** تحيط بها شعيرات
دموية لتغذيتها

**توجد قرب خروجها غدد دهنية تسهل
خروج الشعرة من الجلد وتكسيبها مرونة**



- توجد قرب خروجها غدد دهنية تسهل
خروج الشعرة من الجلد وتكسيبها مرونة

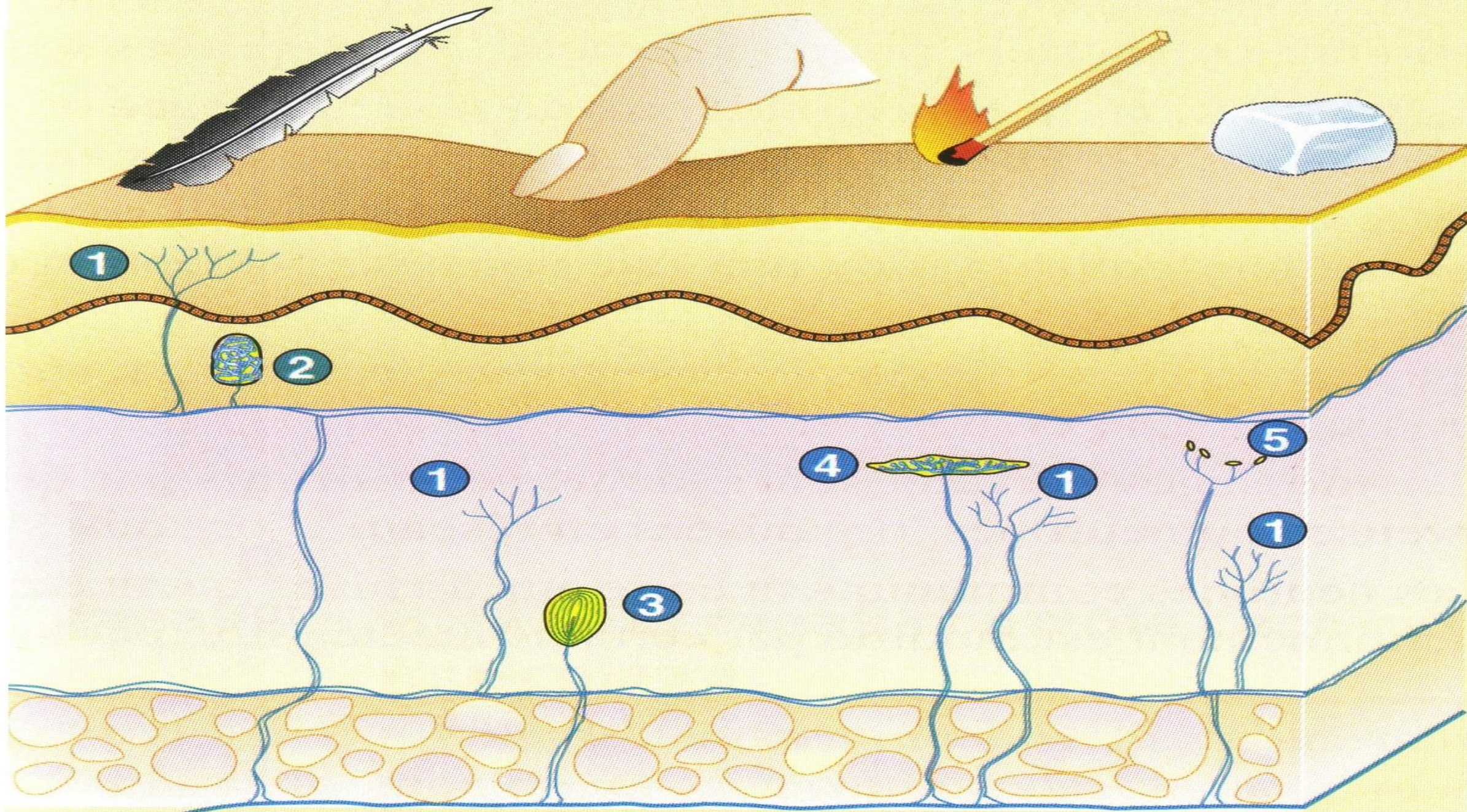
- يتصل بالشعرة عضلة تحرك الشعرة عند
انقباضها



النهايات العصبية الحسية:

تستجيب للضغط ، الألم ، الحرارة ،

البرودة ، اللمس



كل الأعضاء التالية تساهم في الحفاظ على
نسبة المياه في جسم الإنسان ماعدا

١ - الأمعاء الغليظة

٢ - الرئتين

٣ - الكبد

٤ - الكليتين

أعلى نسبة للفضلات النيتروجينية توجد في بول

١ - البقرة

٢ - الإنسان

٣ - الأسد

٤ - الماعز

المادة X تساعد في إتمام عملية التبادل الغازي بين الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية ، فما عدد أعضاء الإخراج التي تتخلص من الزائد من X.....

أ - ١

ب - ٢

ج - ٣

د - ٤

- شارك أحد المتسابقين فى مسابقة للعدو السريع دون أن يشرب كمية كافية من الماء ، فماذا تتوقع أن يحدث

١ - يزداد اتساع الشعيرات الدموية ويقل نشاط الغدة العرقية

٢ - يزداد نشاط الغدة العرقية ويزداد معدل إعادة إمتصاص الماء فى النفرون

٣ - يزداد نشاط الغدة العرقية ويزداد نشاط النفرون فى استخلاص البول

- يعتبر الجلد عضو حماية واستجابة وإخراج ، يتضح ذلك من خلال احتوائه على

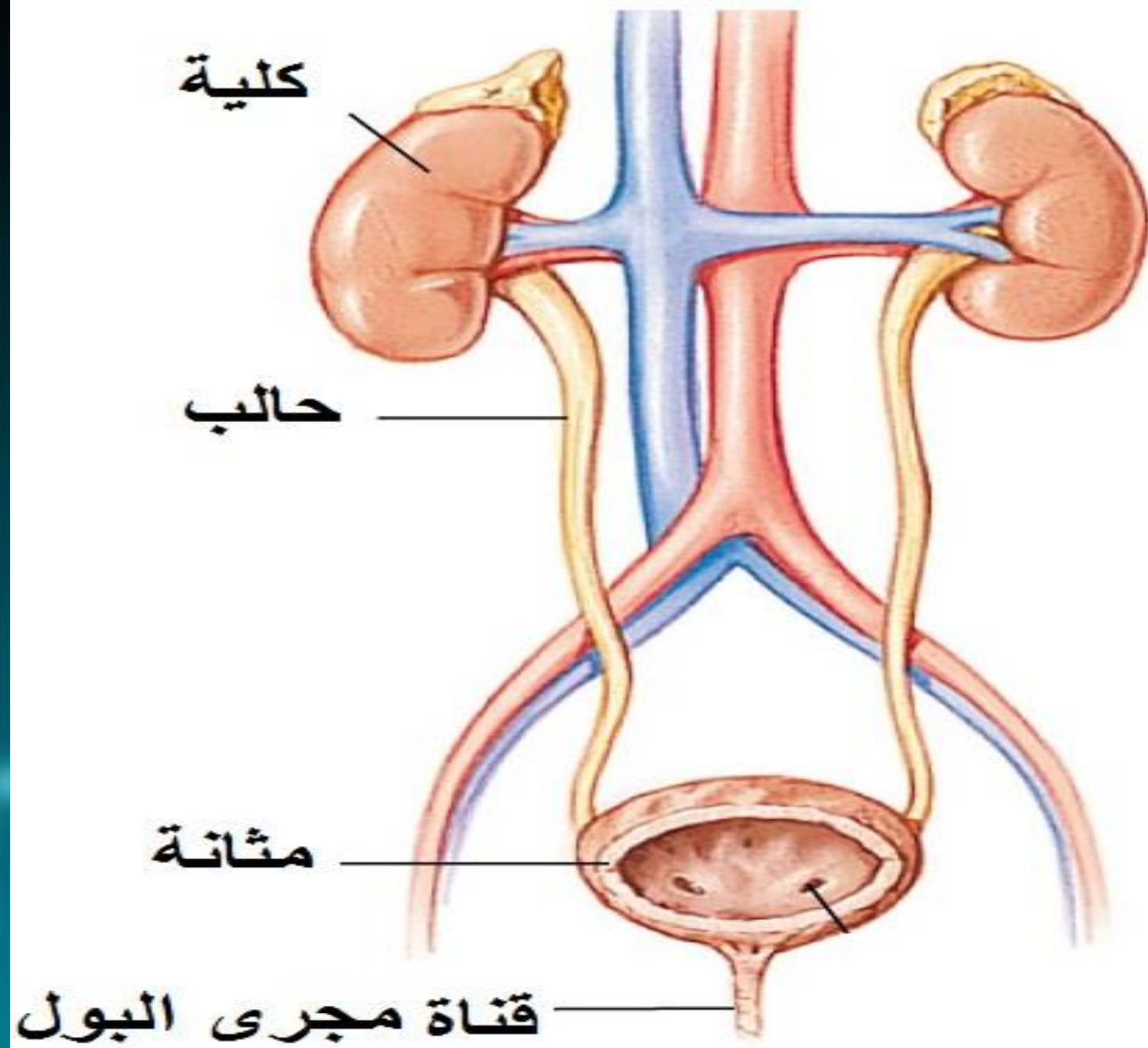
- ١ - كيرياتين ونهايات حسية وغدد عرقية
- ٢ - ميلانين واورعية دموية وغدد دهنية
- ٣ - ميلانين ونهايات عصبية وغدد دهنية
- ٤ - غدد دهنية واورعية دموية وغدد عرقية

ثانياً : الكلية



تختلف الكلى في الفقاريات الدنيا عن الفقاريات الراقية

الفقاريات الدنيا	الفقاريات الراقية
الكليات : أعضاء طويلة ورقيقة وتمتد بطول العمود الفقاري	الكليات : أعضاء أكثر اكتنازاً وتقع خلف الغشاء البريتوني وتوجد على جانبي العمود الفقاري



يتكون الجهاز البولي من:

الكليتان : استخلاص البول من الدم.

الحالبان : نقل البول من الكليتين إلى المثانة.

المثانة : تجميع البول لحين خروجه

تقع الكليتان في الجزء العلوي من
التجويف البطني على جانبي العمود
الفقاري .

طول الكلية نحو ١٢ سم وعرضها ٧ سم
وسمكها ٣ سم

الترقوة

لوح الكتف

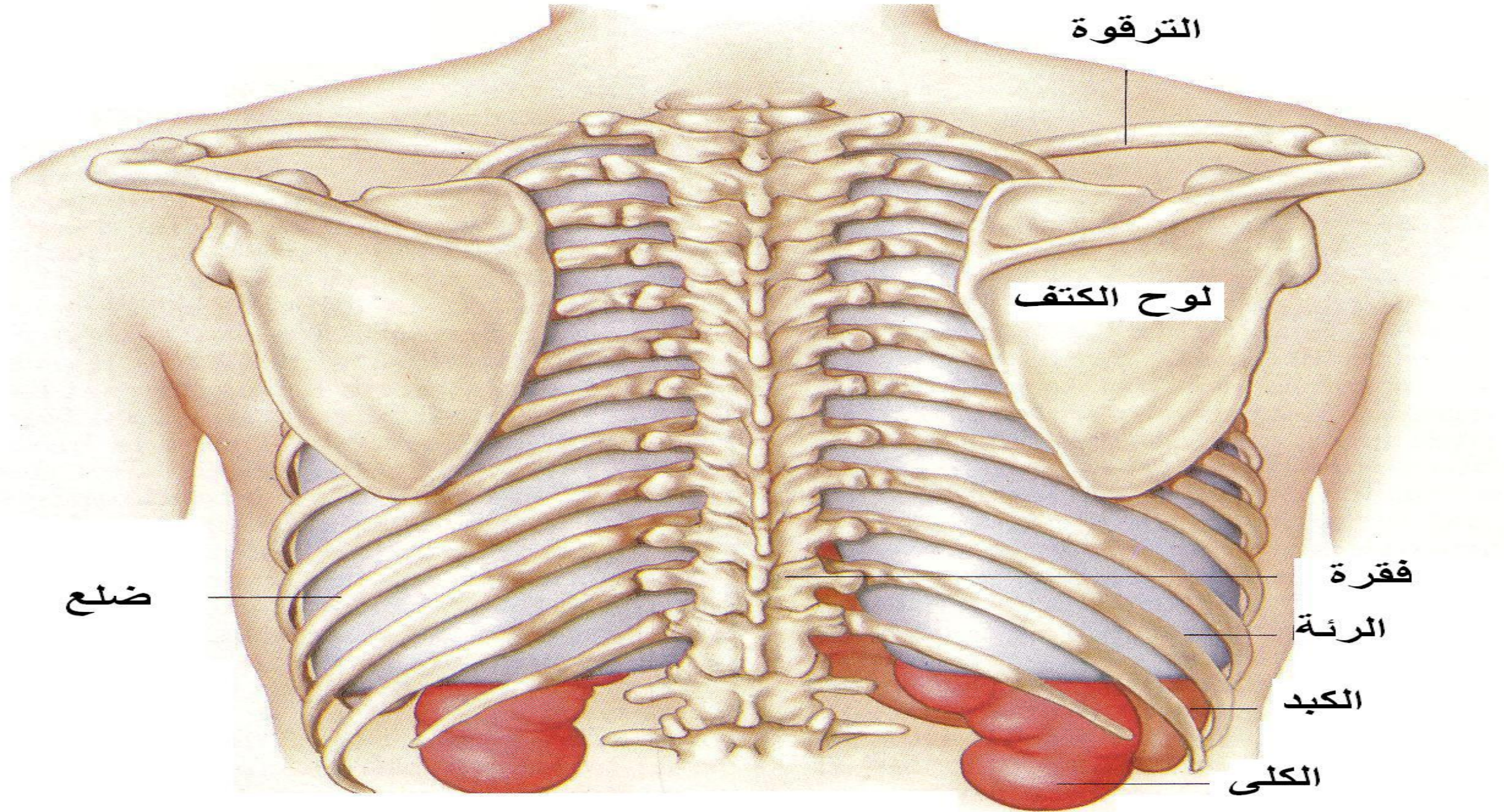
فقرة

الرئة

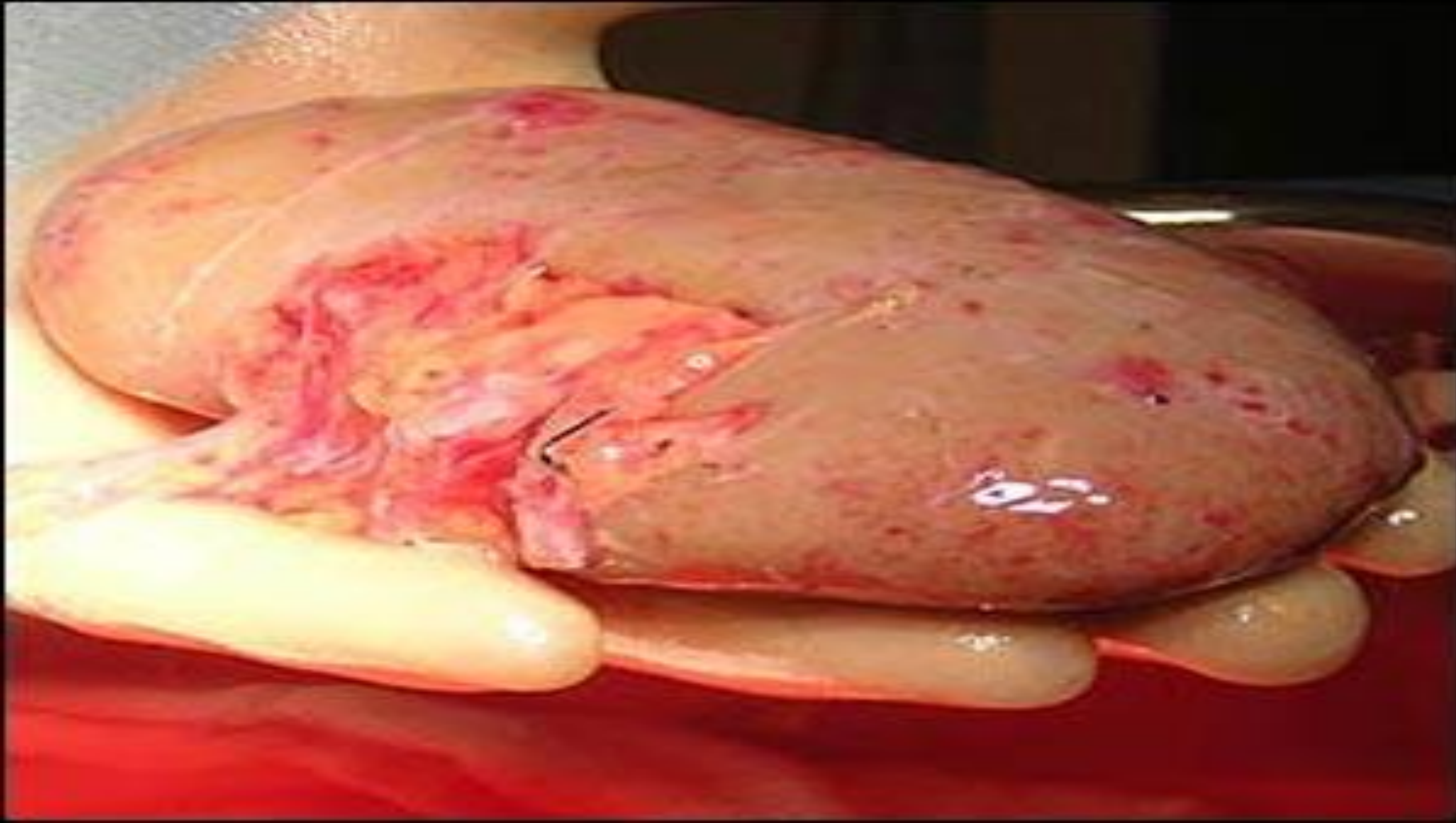
الكبد

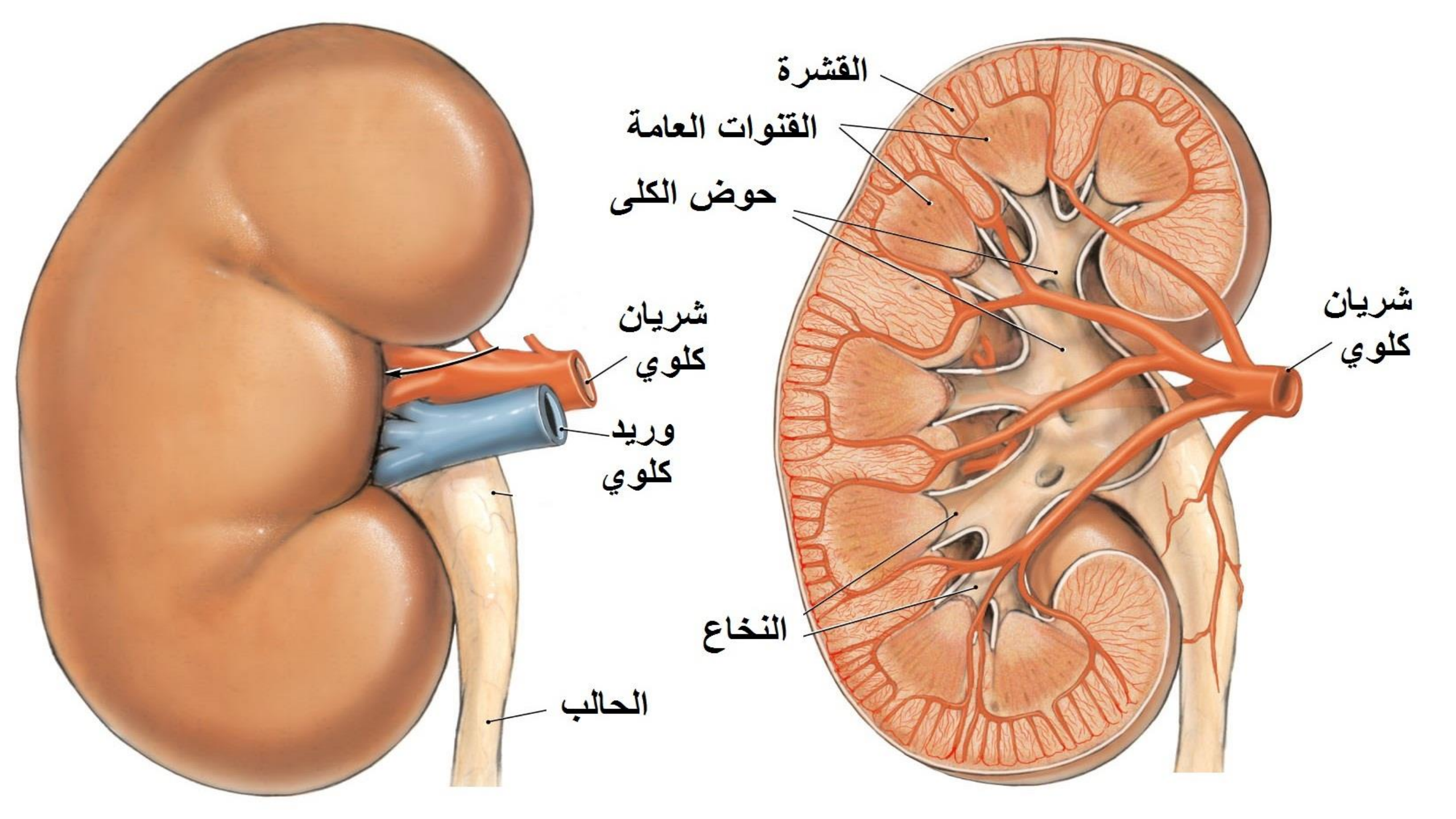
الكلى

ضلع



الجزء الخارجي للكلية **محدث** والداخلي
مقعر ويخرج من جزئها المقعر **وريد كلوي**
يصب في الوريد **الأجوف السفلي** ، ويدخل
شريان كلوي يتفرع من الأورطى .





تتكون الكلى من منطقتين:

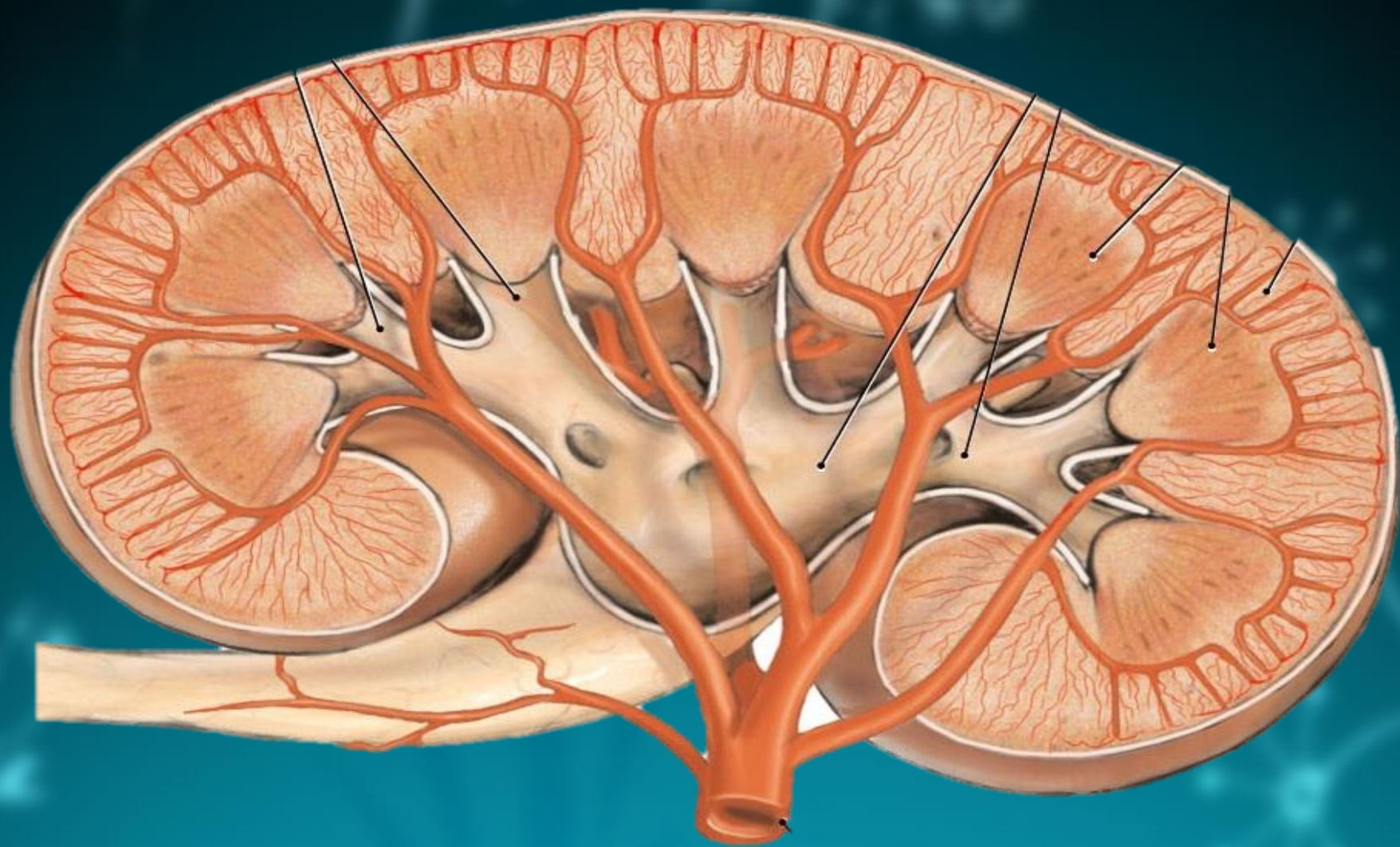
القشرة : المنطقة الخارجية الأفتح لوناً

وتكون ضيقة .

النخاع : المنطقة الداخلية الأعمق لوناً

وتكون عريضة

- **النخاع** يحتوى على كتل مخروطية تسمى **الأهرامات الكلوية** ، لها قاعدة عريضة نحو القشرة ونهاية ضيقة تسمى **الحليمات الكلوية** ، تنتهي بالكأس نحو الحوض
- **تمتد القشرة** إلى اللب لتكون **أعمدة برتيني** الكلوية
- **الوحدة الإخراجية** فى الكلية هى **النفرون** أو **الكليون** أو **الأنابيب الناقلة للبول**



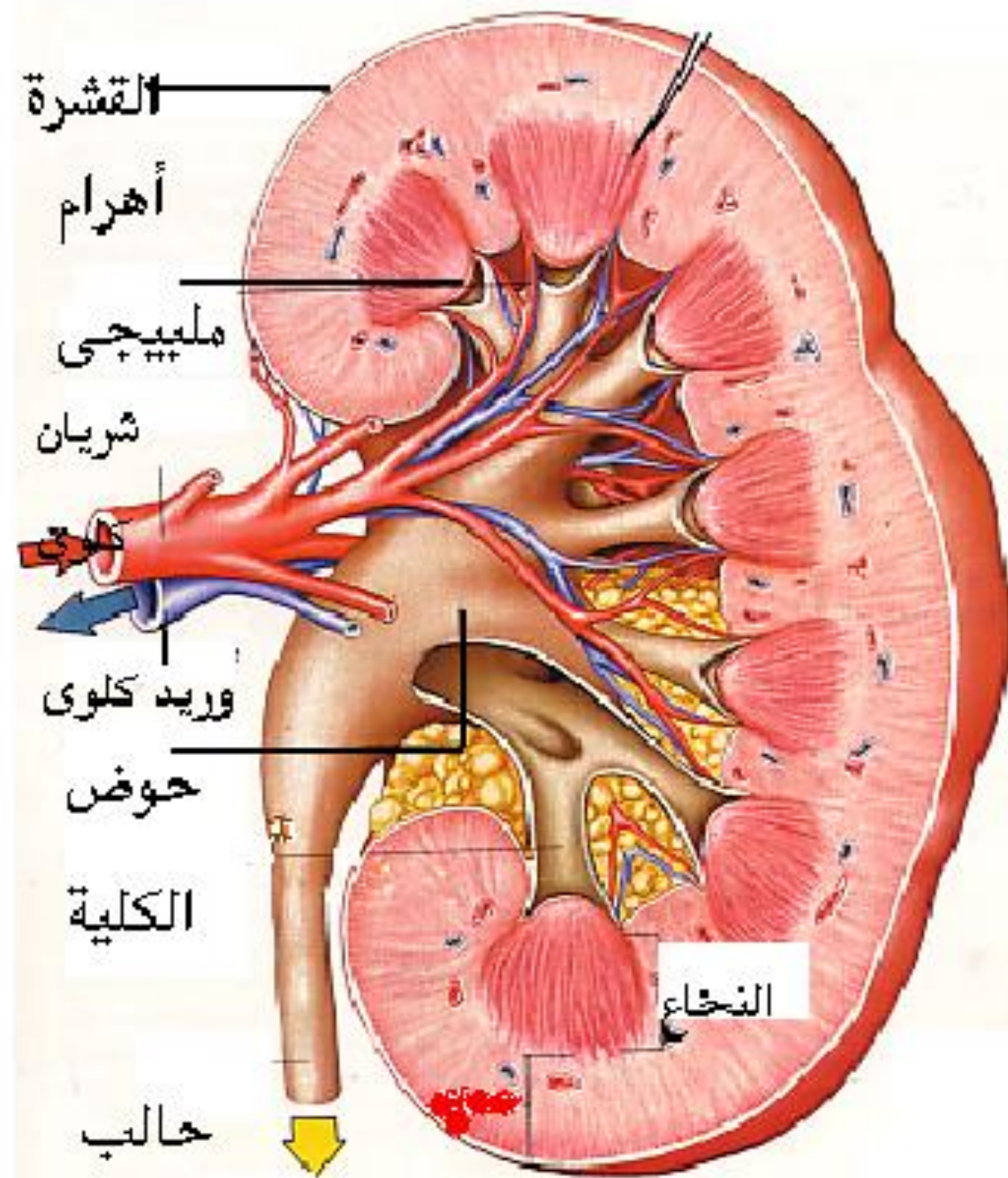


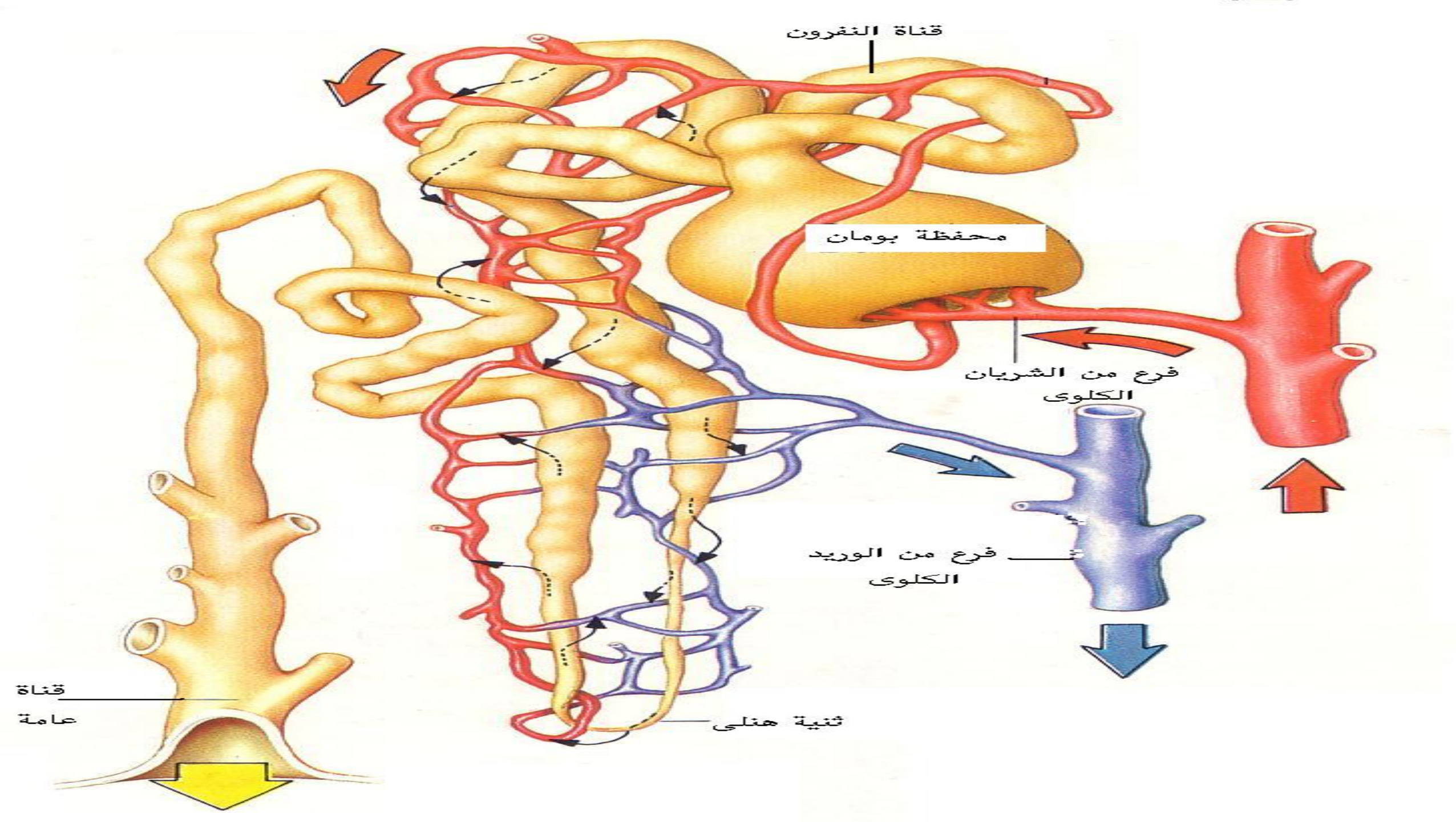


النفرون : الوحدة الوظيفية للكلية

تحتوى كل كلية على نحو مليون نفرون ، تقع فى منطقة القشرة من الكلية .

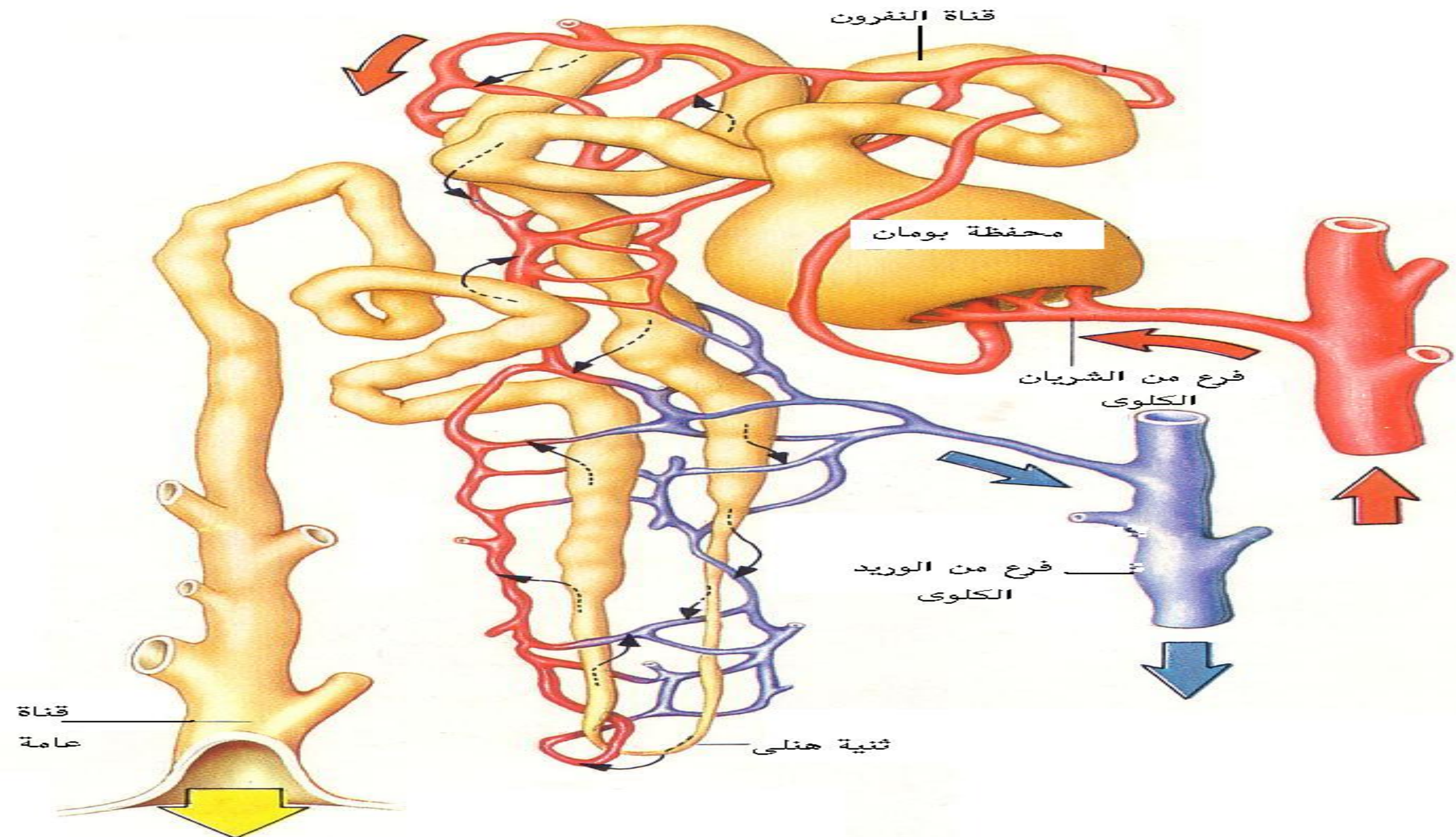
وهى عبارة عن **أنابيب دقيقة** تنتفخ أطرافها مكونة **محفظة بومان** التى تحيط بعنقود من الأنابيب الشعرية تسمى **الجمع** أو **الكبيبة** أو **الجلوموريل** أو **الجلوموريس** أو **جلوميروليس**





لكل نفرون أنبوبة تكون متعرجة في
القشرة تسمى قناة النفرون القرية
PCT وتؤدي إلى إنحناء يسمى **ثنية**

همل



ثنّية هنل تكون على شكل حرف **U** تقع في النخاع ثم تعود إلى القشرة في صورة متعرجة تسمى قناة النفرون البعيدة **DCT**.

- **تتجمع الأنابيب في حوض الكلية**
- **يتصل بكل كلية أنبوبة تسمى حالب تنقل البول إلى المثانة**

- **يتصل الحالب بالمثانة من الخلف وفي اتجاه مائل**

- توجد عضلة عاصرة في المثانة تتحكم في
فتح وغلق المثانة

- تؤدي المثانة إلى قناة مجرى البول.

استخلاص البول :

- يتفرع الشريان الكلوي داخل الكلية
إلى شعيرات دموية تدخل إلى محفظه
بومان



ترشيح البلازما :

يدفع ضغط الدم الماء – الفضلات – الأملاح المعدنية - الجلوكوز وتتمر هذه المكونات في

محفظة بومان ويعرف السائل بالترشيح

**أما خلايا الدم وجزيئات البروتين فلا ترشح
لكبر حجمها .**

إعادة الإمتصاص الإختياري:

هى إعادة امتصاص ما يحتاجه الجسم من الماء والجلوكوز والأملاح المعدنية ، ويعيدها إلى الدم مرة أخرى تاركاً الفضلات

س : من وظائف طبقة بشرة جلد الإنسان



- ١ - تنظيم درجة حرارة الجسم
- ٢ - استخلاص الفضلات النيتروجينية
- ٣ - إنتاج العرق
- ٤ - منع غزو البكتريا

**س : يلهث الكلب عند ارتفاع درجة الحرارة أو
بذل مجهود ، وذلك لتعويض غياب**

١ - الكلى

٢ - المثانة البولية

٣ - الغدة العرقية

٤ - الغدة الدهنية

س : يمتد الغطاء الكلوى داخل النخاع ليشكل

١ - هرم كلوى

٢ - أعمدة برتيني الكلوية

٣ - الحالب

٤ - مجرى البول

س : يغلق الجلوموريس.....

- ١ - محفظة بومان
- ٢ - أنابيب ملتفة قريبة
- ٣ - الحالب
- ٤ - مثانة بولية

س : يفتح الكأس فى هيكل واسع على

شكل قمع يسمى ب.....

١ - محفظة بومان

٢ - هرم كلوى

٣ - تجويف كلوى

٤ - مثانة بولية

**س : عند الإصابة بعدوى بكتيرية أثرت على عملية
إعادة امتصاص أيونات الأملاح يكون السبب إصابة
خلايا تقع فى.....**

- ١ - محفظة بومان**
- ٢ - القناة المجمعة**
- ٣ - الأنابيب الكلوية**
- ٤ - حوض الكلية**

س : شارك أحد المتسابقين فى مسابقة للعدو السريع دون أن يشرب كمية كافية من الماء ، فماذا تتوقع أن يحدث

١ - يزداد اتساع الشعيرات الدموية ويقل نشاط الغدة العرقية

٢ - يزداد نشاط الغدة العرقية ويزداد معدل إعادة امتصاص الماء فى النفرون

٣ - يزداد نشاط الغدة العرقية ويزداد نشاط النفرون فى استخلاص البول

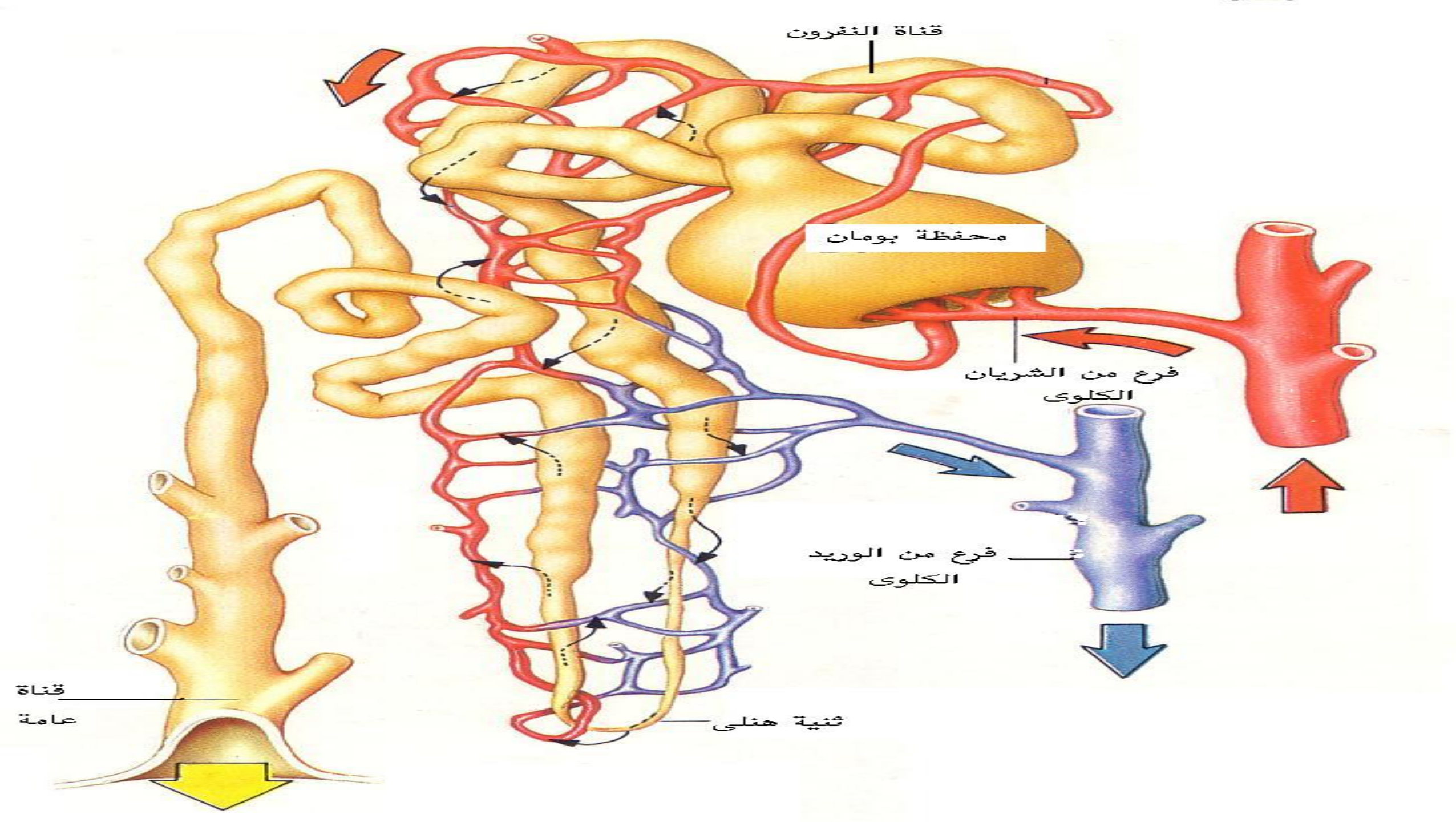
**س : كل الأعضاء التالية تساهم في الحفاظ على
نسبة المياه في جسم الإنسان ماعدا**

١ - الأمعاء الغليظة

٢ - الرئتين

٣ - الكبد

٤ - الكليتين



الإفراز :

تتحرك بعض الفضلات من الدم مباشرة إلى **الأنابيب الكلوية** خاصة في الطرفين القريب والبعيد في عملية تعرف بالإفراز ، وهي أحد الوظائف المهمة للكليتين لأنها تحافظ على درجة **PH** ، وتشمل المواد المفرزة فضلات مثل اليوريا والمواد السامة والفيتامينات وبعض المستحضرات الطبية مثل **البنسلين**

البول : يتكون من :

- الماء الزائد عن حاجة الجسم
- الفضلات النيتروجينية
- بعض الأملاح العضوية
- مواد زائدة مثل السكر والفيتامينات

- يمكن أن يعيش الإنسان بكلية واحدة عند تلف الكلية الأخرى أو استئصالها فتكبر قليلاً وتقوم بعمل الكليتين معاً.

- إذا تلفت الكليتان يصاب الإنسان بالتسمم من تراكم الفضلات في دمه ثم يموت

- يمر ١,٢ - ١,٣ لتر من الدم خلال الكلية
كل دقيقة يصل مجموعه اليومي ١٦٠٠ لتر
- يتم تنقية نحو ٣ لتر من البلازما تمثل ٥٤
٪ من حجم الدم حيث يمر خلال الكلية حوالي
٥٦٠ مرة في اليوم

تنظيم البول

الغدة النخامية هي الغدة المسؤلة عن الهرمون المضاد لادرار البول و التى توجد فى منطقة تحت المهاد ، وبالأخص الفص الخلفى من الغدة النخامية

جهاز الكلى الصناعية

يمر الدم من شريان المريض إلى أنبوبة
ذات غشاء رقيق شبه منفذ ويحيط حولها
سائل التنقية



C924

يحتوي سائل التنقية على جميع
مكونات البلازما العادية عدا اليوريا
وبعض نواتج الأيض الأخرى



دخول سائل التنقية

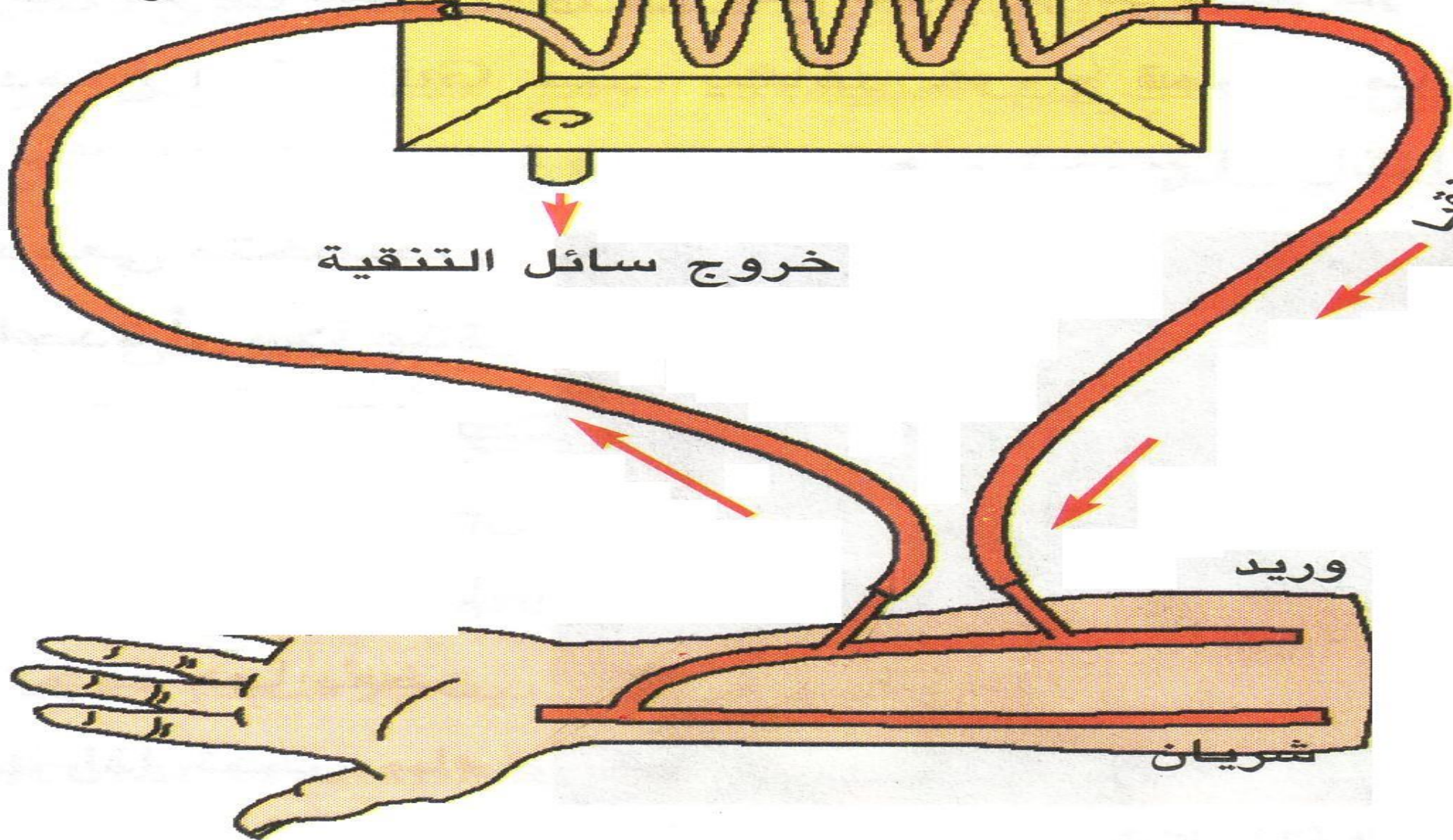
دخول الدم

خروج سائل التنقية

خروج الدم نقيًا

وريد

شريان



- تركيز المواد **الإخراجية** في دم
المريض تكون أعلى من مثيلاتها في
سائل التنقية

- تمر المواد الضارة من الدم إلى **سائل**
التنقية من خلال الجدران شبه المنفذة
بالإنتشار، ويعود الدم **نقياً** إلى جسم
المريض

- تتكرر هذه العملية عدة مرات
مستغرقة عدة ساعات في اليوم
وتتكرر مرتين إلى ثلاث مرات
أسبوعياً .

الوريد الكبدي	الوريد البابي
يصل الكبد بالوريد الأجوف السفلي	يصل الأمعاء الدقيقة والطحال والبنكرياس بالكبد
يحتوي على نسب ثابتة تقريبا من الجلوكوز والليوريا	يحتوي على نسب متغيرة من الجلوكوز والأحماض الأمينية

ثالثا : الكبد

دور الكبد كعضو إخراج :

تحتطيم السموم التي تمتص في الأمعاء عن طريق
تغيير تركيبها الكيميائي أو ربطها بمركبات أخرى
حتى يسهل على أعضاء الإخراج طردها ، وبذلك
يعمل على تنقية الدم منها أو إخراجها في أملاح
الصفراء



١ - فصل المجموعة النيتروجينية الأمينية **NH2** من الأحماض الأمينية الزائدة ويحولها إلى يوريا ، ويتم طردها إلى خارج الجسم عن طريق الكليتين في صورة **بولينا**

٢ - هدم كريات الدم الحمراء المسنة أو الميتة وتحليل ماتحتوية من صبغ الهيمجلوبين ليستخدم في صنع العصارة الصفراوية

٣- الكبد بمثابة خزان للدم ويخزن ٦٥٠
مليلتر من الدم

٤- تقوم خلايا كوبفر بإزالة البكتيريا بكفاءة من
مدخل الدم

٥- وتنتج كل بروتينات البلازما في الكبد عدا
الجلوبيولين

٦- يتشكل **البروثرومبين** في الكبد والذي له دوراً هاماً في تكوين الجلطة

٧- تخزين الفيتامينات ، فيحول **بروفيتامين أ** والكاروتين إلى فيتامين **أ** وتخزين فيتامين **د و ب**

الشكل التالي يوضح وحدة الإخراج في الإنسان .. وضح :

١ - ما اسم هذه الوحدة

٢ - أين توجد؟ وما عددها؟

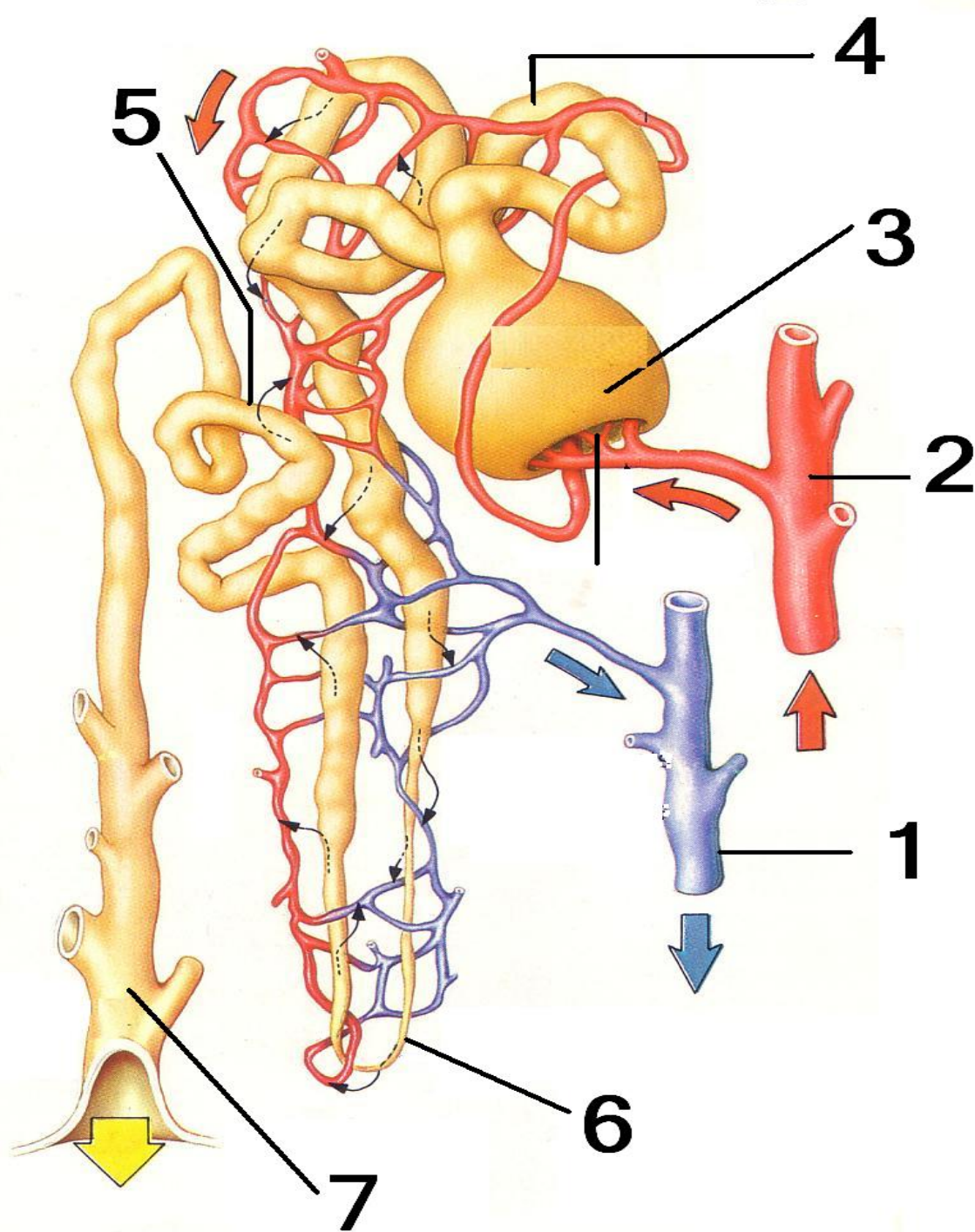
٣ - اكتب البيانات التي تدل عليها الأرقام

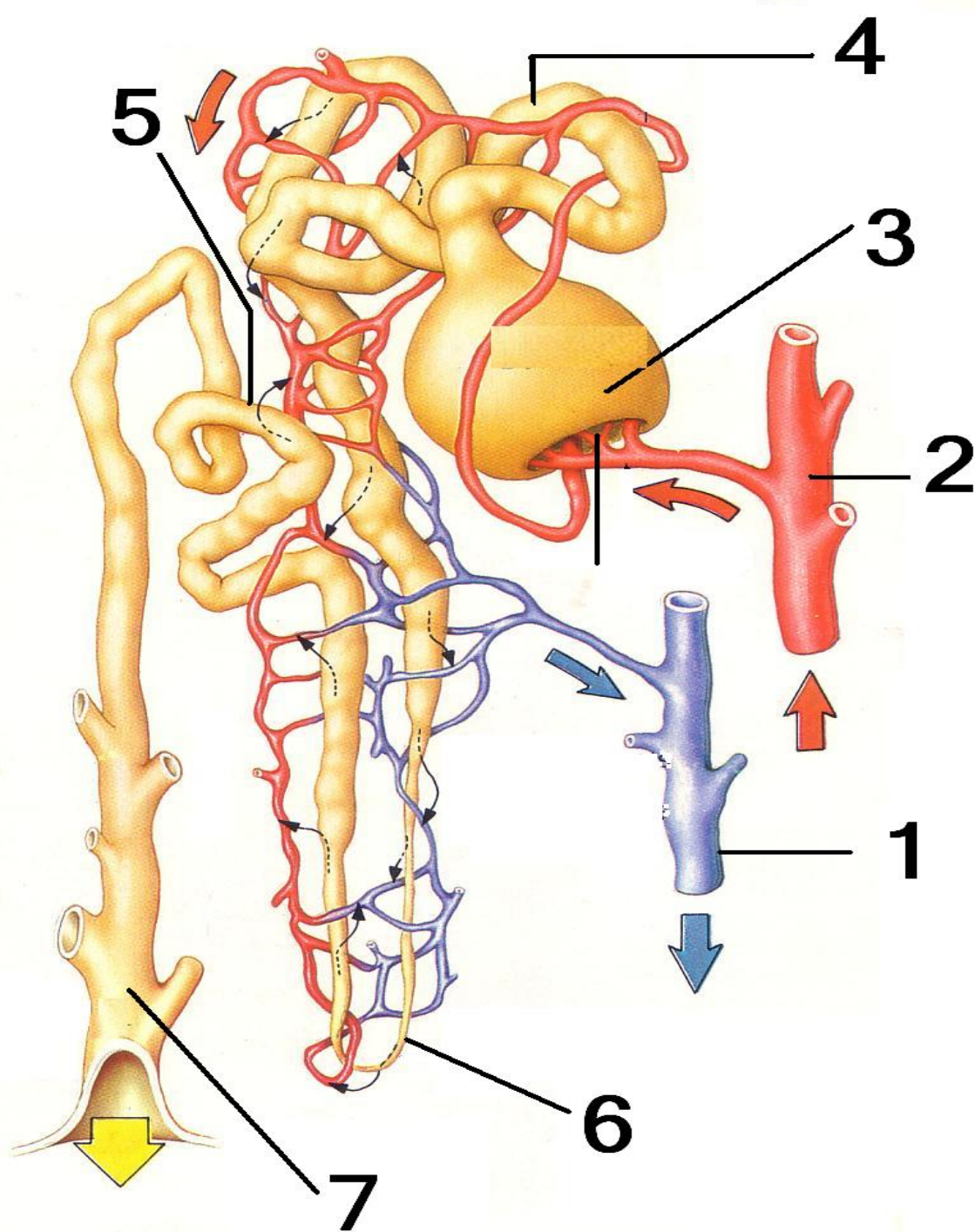
٤ - ما الفرق بين تركيز الماء والفضلات

النيتروجينية في الوعاء رقم (٤) ورقم (٥)

٥ - حدد مكان حدوث عملية الترشيح

وعملية إعادة الإمتصاص الإختياري





محفظة بومان
نفاذية اختيارية
اعادة الإمتصاص فى
الأنابيب
نقل نشط
الغسيل الكلوى
انتشار

س : الكبد يحول إلى فيتامين أ

١ - فيتامين أ الأولى

٢ - الكاروتين

٣ - فيتامين ج

٤ - ١ و ٢ معا

س : تزيل خلايا البكتريا من الدم

١ - الكبد

٢ - الدم

٣ - كويفر

٤ - كل ماسبق

**س : فى الحالات الطبيعية تكون نسبة البروتينات
فى الشريان الكلوى بالنسبة لها فى الوريد
الكلوى**

١ - أعلى

٢ - أقل

٣ - مساوية

٤ - غير ثابتة

س : تركيب بولى به عضلات إرادية ولا إرادية



١ - محفظة بومان

٢ - المثانة

٣ - الأنبوب الملتف القريب

٤ - الحالب

**س : لا يمكن لمريض الفشل الكلوى الذى يقوم بالغسيل
الكلوى أن يستأصل كليته لأن**

- ١ - الغدة الفوق كلوية تفرز هرمونات ضرورية
- ٢ - الكلية مازالت تقوم بدورها فى التخلص من الماء
والأملاح
- ٣ - الكلية ضرورية فى المحافظة على حموضة الدم
- ٤ - جميع ما سبق

س : يشبه جهاز الكلى الصناعى الكلية الطبيعية فى

- ١ - عملية الترشيح
- ٢ - عملية الاستعادة
- ٣ - العمليتان معا
- ٤ - لا توجد إجابة صحيحة

س : ما هو المكان الوحيد بالجسم
الذى يوجد فيه **شبكة** شعيرات
دموية بين شرابين ؟؟؟

س : الفشل الكلوى يعنى

- ١ - عدم قدرة الكليتين على العمل تماماً
- ٢ - عدم قدرة الجسم على التخلص من الأملاح الزائدة

- ٣ - عدم قدرة الكليتين على التخلص من اليوريا
- ٤ - أن الجلد يقوم بدور الكلية فى عملها

س : خلال عملية الامتصاص يعود الماء الى الجسم محملاً ب

- ١ - اليوريا
- ٢ - الجلوكوز
- ٣ - البوليما
- ٤ - حمض البوليك

س : تحتوى منطقة حوض الكلية على

- ١ - محفظة بومان
- ٢ - أنابيب ملتفة بعيدة
- ٣ - ثنية هنل
- ٤ - أنابيب جامعة

**س : إعادة امتصاص كل جزيئات الجلوكوز بواسطة
أنبوبة النفرون دلالة على إتمام هذه العملية
بخاصية.....**

- ١ - الأسموزية**
- ٢ - النقل النشط**
- ٣ - الإنتشار**
- ٤ - النفاذية الإختيارية**

**س : العضوان المسؤولان عن تكوين مادة اليوريا
والتخلص منها هم على الترتيب**

١ - الكلية والبنكرياس

٢ - الكلية والكبد

٣ - الكبد والكلى

٤ - الجلد والكلى

س : خلايا توجد عند قاعدة الطبقة الداخلية للبشرة مسئولة عن لون الجلد

- ١ - الميلانين
- ٢ - الكيرياتين
- ٣ - الخلايا الصبغية
- ٤ - جميع ما سبق

**س : متوسط نسبة المفقود من الماء خلال الجلد
والكليتين فى شخص عادى تعادل % من
نسبة الماء الكلى المفقود يوميا**

١ - ٨٠

٢ - ٢٥

٣ - ٢٠

٤ - ٤٠

س : بول الشخص السليم ودم المصاب بالفشل الكلوى كلاهما

- ١ - تركيز اليوريا بهما منخفض
- ٢ - ينشط الجلد فى إخراج اليوريا
- ٣ - تركيز اليوريا بهما مرتفع
- ٤ - لا توجد إجابة صحيحة

س : استخلاص الفضلات فى الغدة العرقية

يتم من

- ١ - الشعيرات الدموية الوريدية
- ٢ - الشعيرات الدموية الشريانية
- ٣ - الأوعية الليمفاوية
- ٤ - جميع ما سبق

س : يظهر حب الشباب نتيجة تعرض الغدد الدهنية الموجودة في طبقة للبكتريا

١ - البشرة

٢ - الأدمة

٣ - النسيج تحت الجلد

٤ - ٢ و ٣ معاً

س : الطبقة الداخلية لبشرة الجلد فى حالة إنقسام نحو

١ - الداخل

٢ - الخارج

٣ - الجانبيين

٤ - لا توجد اجابة صحيحة

س : الوعاء الدموى الذى يحتوى على أعلى نسبة من اليوريا هو

- ١ - وريد بابى كبدى
- ٢ - وريد كبدى
- ٣ - الشعيرات الدموية الخارجة من النفرون
- ٤ - وريد كلوى

س : تحمل الشعيرات الدموية والماء الزائد من الجسم إلى الكلية

١ - النفايات

٢ - السموم

٣ - الطعام

٤ - لا شيء مما سبق

س : الثدييات تنتج اليوريا التى من وظائفها



- ١ - ترفع ال PH فى الدم
- ٢ - تنتج طاقة لبعض الخلايا
- ٣ - تمنع تكوين النشادر فى الجسم
- ٤ - تعمل على إزالة الماء من مجرى الدم

س : خلايا توجد عند قاعدة الطبقة الداخلية لبشرة الجلد ومسئولة عن لون الجلد

- ١ - الميلانين
- ٢ - الكيرياتين
- ٣ - الخلايا الصبغية
- ٤ - جميع ما سبق

أُسْئَلَةٌ مُتَنَوِّعَةٌ

١ - يُعْتَبَرُ الْبُولُ مِرْآةَ الْجِسْمِ . فَسِّرْ !

٢ - مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا اسْتَبْدَلُ سَائِلُ التَّنْقِيَةِ فِي
جِهَازِ الْكُلَى الصَّنَاعِيَّةِ بِالْمَاءِ الْمَقْطَرِ

٣ - تحصل طبقة البشرة على غذائها
بخاصية من لعدم احتوائها على

....

٤ - ماذا يحدث في حالة خروج كل رشح
النفرون من الجسم ؟

٥ - للجلد و الكليتين أثر فى ثبات تركيب
الدم فسر !

٦ - متى يحتوى الوريد الكلوى على نسبة
جلوكوز أقل قليلاً من الشريان الكلوى ؟