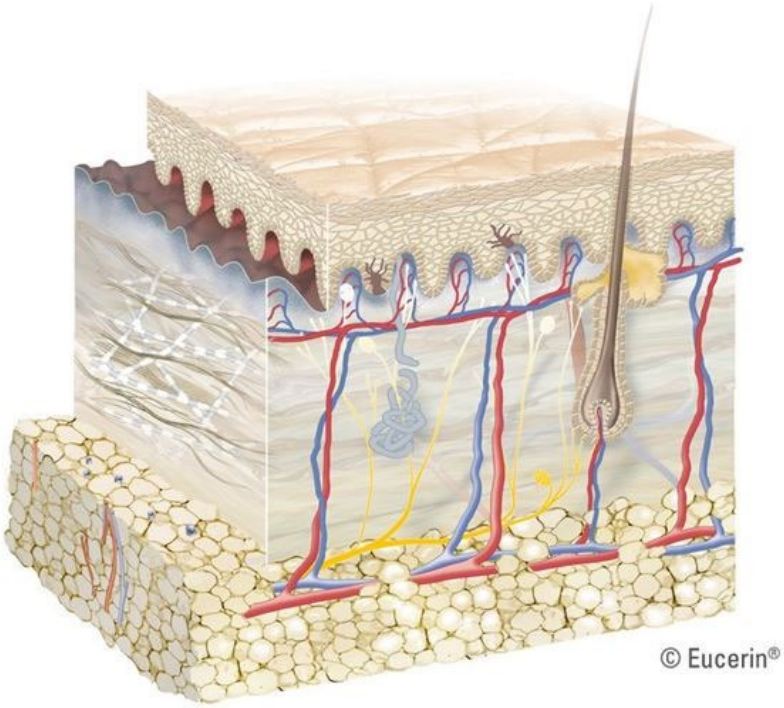
جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

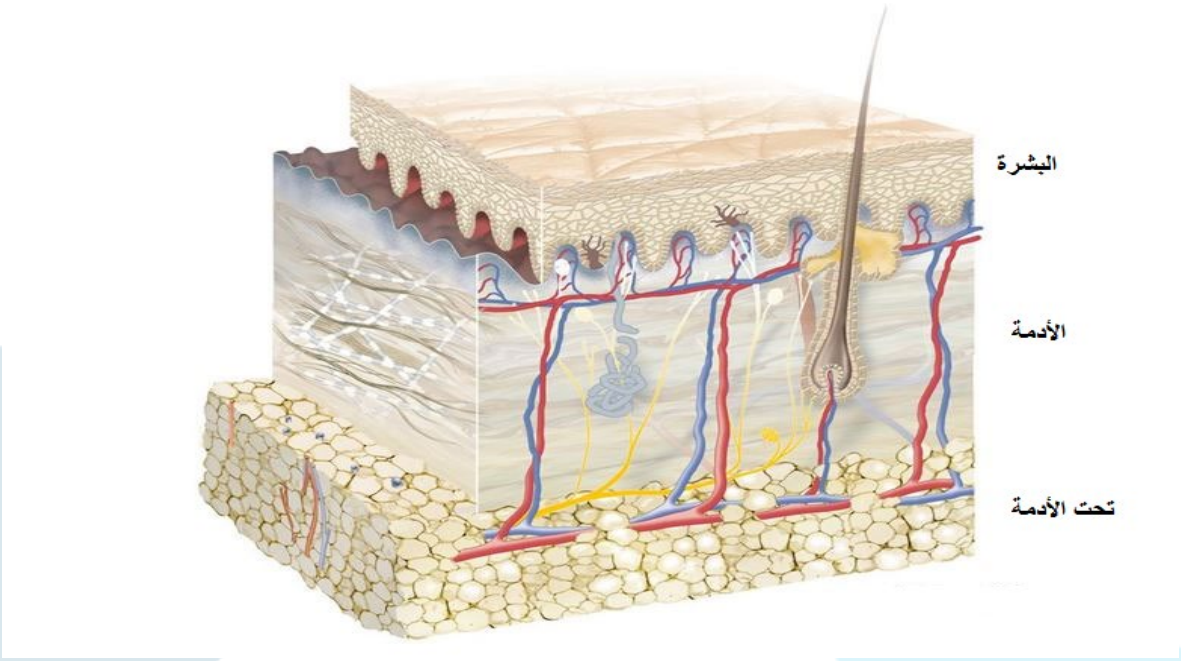
مقرر تكنولوجيا صيدلانية 1



بنية الجلد وملحقاته ووظائفه

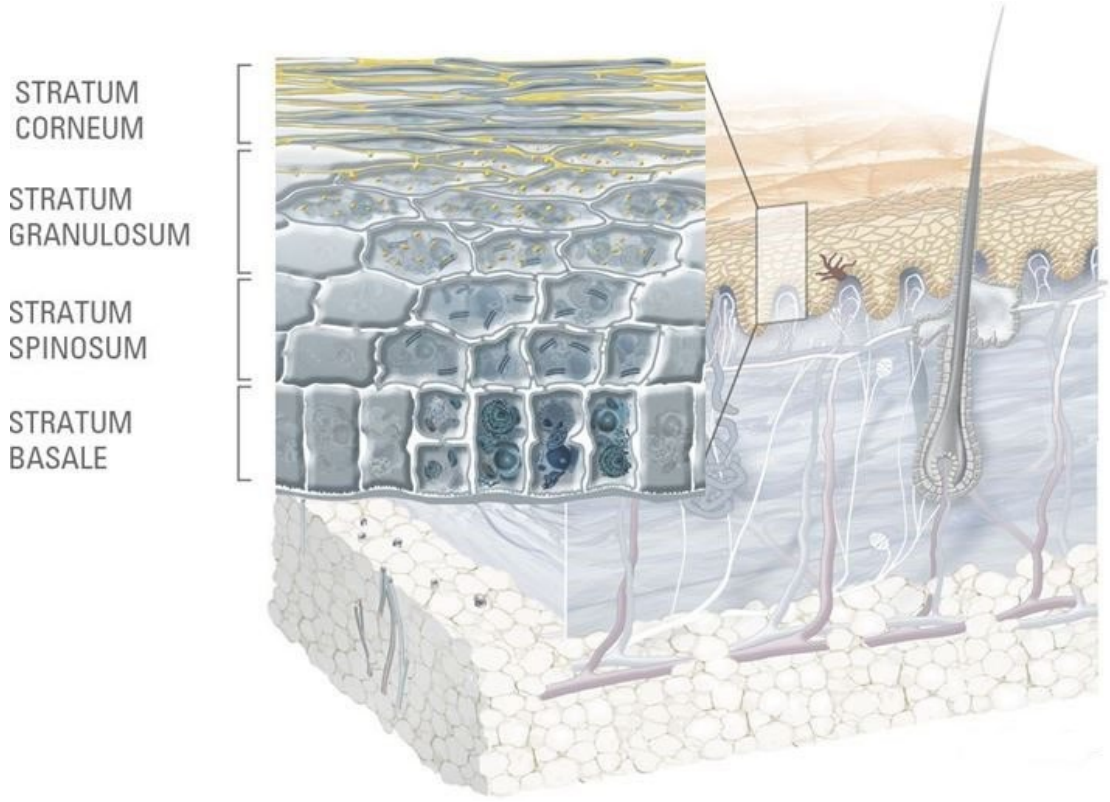
يعتبر الجلد أكبر عضو في جسم الإنسان. تتراوح مساحته لدى شخص بالغ ما بين 1.5م^2 و 2م^2 . بينما تتراوح سماكته بين 0.5 و 5 مم ، و يزن حوالي 10% من وزن الجسم. و يشكل الجلد حاجز حيوي متعدد الوظائف يفصل بين جسم الإنسان و الوسط الخارجي، فهو مسؤول عن الحماية و الإدراك الحسي و وظائف الرقابة المناعية و التنظيم الحراري للجسم و السيطرة على فقدان السوائل.

يتألف الجلد وهو عضو ديناميكي دائم التغير من ثلاث طبقات رئيسية هي من الأعلى إلى الأسفل: **البشرة والأدمة** وفي القاع طبقة **تحت الأدمة**، حيث تتكون كل طبقة من عدة طبقات فرعية. بالإضافة إلى ملحقات الجلد التي تتوطن خلال طبقاته مثل الغدد العرقية والدهنية والجريبات الشعرية. (رسم توضيحي 1)



رسم توضيحي 1 الطبقات الثلاث الرئيسية المكونة للجلد

البشرة كطبقة خلوية لا وعائية، خارجية نراها ونلمسها و تتراوح سماكتها بين 0.8 مم في راحة اليدين و الكعبين و 0.006 مم في الأجفان. تتكون البشرة من 5 طبقات فرعية من الخلايا الكيراتينية موزعة ضمن طبقتين أساسيتين الطبقة المتقرنة (الغير حية) وطبقة مالبيكي (الحية) . تنتقل هذه الخلايا المُنتجة في الطبقة القاعدية الأعمق نحو سطح الجلد و في أثناء هجرتها تنضج و تخضع لسلسلة من المتغيرات التي تجعلها متمايزة في كل طبقة من الطبقات المكونة للبشرة (رسم توضيحي 2):



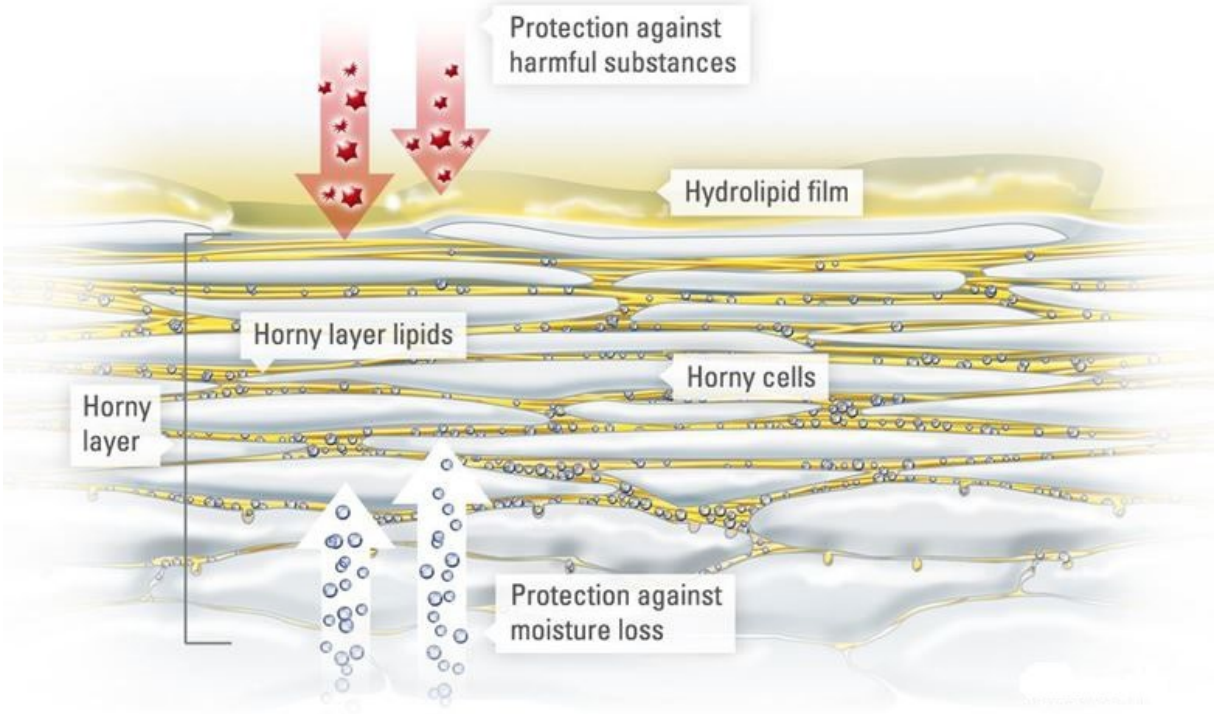
رسم توضيحي 2 الطبقات المكونة للبشرة

1. الطبقة القاعدية (Stratum Basale) الطبقة الأعمق في البشرة مكونة من صف واحد من الخلايا المكعبية الشكل حيث يتم إنتاج خلايا الكيراتين. يتخلل هذه الطبقة خلايا كثيرة التفرع هي الخلايا الميلانية المسؤولة عن اصطناع مادة صباغية سوداء تختزنها على شكل حبيبات تعرف بالميلانين القادر على امتصاص و تبديد الأشعة فوق البنفسجية.

2. الطبقة الشوكية (Stratum Spinosum) تتألف من 2 إلى 6 طبقات من الخلايا الكيراتينية وتأخذ شكل مغزلي، و تحوي هذه الطبقة على خلايا لانغرهانس و التي تصنع في نقي العظم وتهاجر إلى البشرة لتلعب دور البالعات ثم تهاجر عائدة إلى الخلايا اللمفاوية، و المسؤولة عن الحماية المناعية في الجلد.

3. الطبقة الحبيبية (Stratum Granulosum) تتألف من 3 إلى 5 طبقات من الخلايا المسطحة نوعا"ما و التي تفقد الكثير من مائها، تبدأ عملية التقرن حيث تنتج الخلايا حبيبات صلبة مكونة من مادة ليبوبروتينية تسمى الكيراتين الزجاجي.

4. الطبقة الصافية (Clear Layer) تتألف من 2 إلى 3 طبقات من الخلايا الميتة المسطحة الشكل، لا يمكن تمييزها عن بعضها البعض إذ تبدو شفافة تحت المجهر (تتواجد فقط في جلد راحة الكفين و الكعبين).



رسم توضيحي 3 الطبقة المتقرنة السطحية في البشرة

5. الطبقة المتقرنة (Stratum Cornum) هي الطبقة الخارجية للبشرة تحوي وسطيا" على حوالي 20 طبقة فرعية من الخلايا المتقرنة الميتة و المسطحة الشكل Horny Cells ، و التي تبلغ سماكتها مابين 10 إلى 20 ميكرومتر. يتم التخلص من هذه الخلايا الميتة بانتظام عن طريق عملية تعرف بالتقشير. تشكل البروتينات و خاصة الكيراتين حوالي 40% من تركيبة الخلايا أما نسبة الماء تنخفض إلى 20%.

ترتبط الخلايا المتقرنة مع بعضها عن طريق ليبيدات البشرة كماهو موضح في الرسم التوضيحي 3. تعتبر هذه الليبيدات ضرورية لصحة البشرة فهي تخلق حاجز وقائي يدعى حاجز رين يمنع فقدان السوائل فيحافظ على رطوبة البشرة و يمنع مرور المواد المحبة للماء عموما" و الجزيئات الضخمة ذات الوزن الجزيئي الكبير.
تعتبر الطبقة المتقرنة موطن لمسام الغدد العرقية و فتحات الغدد الدهنية. كما و يغطي الطبقة المتقرنة فيلم من مستحلب ماء/ زيت يدعى الفيلم الرقيق الواقي Hydrolipid Film المتشكل من مفرزات الغدد العرقية (الطور المائي) و مفرزات الغدد الدهنية و الدسم المتشكل أثناء عملية التقرن (الطور الزيتي) و يشكل كل من الكوليسترول

و أستراته و الفوسفوليبيدات و أسترات الأحماض الدسمة ذات السلاسل الطويلة ما يعرف بالعوامل الاستحلابية ، يمنح هذا الغطاء الحمضي الواقي الجلد الصحي درجة باهاء حمضية و التي تتراوح مابين 5.4 – 5.9 و التي تعتبر البيئة المثالية للبكتيريا المفيدة المعروفة باسم فلورا الجلد لتنمو، و للقضاء على البكتيريا الضارة و وسط مناسب لعمل الأنزيمات المسؤولة عن عملية التقشير.

الأدمة و هي الطبقة المتوسطة السميكة 3 – 5 مم و لكن المرنة و المتماسكة من الجلد و التي تتكون من طبقتين:
الطبقة السفلية أو الطبقة الشبكية: سميكة و عميقة تشكل 5/4 من الأدمة لها حدودا" سائلة مع الطبقة تحت الأدمة.
الطبقة العليا أو الطبقة الحليمية: تشكل 5/1 من الأدمة لها حدودا" تشبه الموجات مع البشرة.
يعتبر الكولاجين و الإيلاستين المكونات الأساسية للأدمة المتواجدة ضمن الأنسجة الضامة و التي تعطيها المتانة و المرونة. و هي المكونات الحيوية للجلد الصحي و الشاب. هذه الألياف مضمنة في مادة تشبه الهلام و الذي يحتوي على الماء و عناصر أخرى كحمض الهيالورونيك الذي يتمتع بقدرة عالية على تثبيت جزيئات الماء و بالتالي المحافظة على قوام (حجم) الجلد. تؤثر أنماط الحياة والعوامل الخارجية مثل الشمس والتغيرات في درجات الحرارة على مستويات الكولاجين والإيلاستين وعلى بنية المادة المحيطة و مع تقدمنا في العمر ، يتباطأ إنتاجنا الطبيعي من الكولاجين والإيلاستين و تقل قدرة الجلد على منع فقدان الماء فتظهر التجاعيد.
تعتبر الأدمة غنية بالأوعية الدموية و بالإضافة لكونها موطن للغدد العرقية و الدهنية و الأوعية اللمفاوية و المستقبلات الحسية و الجريبات الشعرية المسؤولة عن تجدد الشعرة.

تحت الأدمة و هي الطبقة الأعمق من الجلد وتتكون أساسا" من :

- الخلايا الدهنية (الخلايا الشحمية) تجمع معا" في مجموعات تشبه الوسادة
- ألياف الكولاجين الخاصة التي تثبت الخلايا الدسمة مع بعضها ضمن نسيج ضام رخو.
- الأوعية الدموية و الأعصاب و جسيمات لمسية و كبب الغدد العرقية و بصلات الجريبات الشعرية

الأظافر

تتكون من مادة بروتينية صلبة (الكيراتين الصلب) و الذي يحتوي على الماء بنسبة 18% بالإضافة لنسبة عالية جدا" من الكالسيوم و محتوى عال من الكبريت

الشعر

هو عبارة عن استطالات لطبقة مالبيكي ضمن الأدمة و تتألف الشعرة من : **جريب الشعرة** المسؤول عن تجدد الشعرة و انقساماتها و تغذيتها ، و من **ساق الشعرة** و هو الجزء المرئي من الشعرة يتألف من ثلاث طبقات و المكون كيميائيا" من بروتين الكيراتين وعدد من الأحماض الأمينية.

وظيفة الجلد

يعتبر الجلد خط الدفاع الأول لجسم الإنسان باعتبار الجلد السليم حاجز يفصل داخل الجسم عن العالم الخارجي، أشكال **الحماية** التي يقدمها الجلد:

- من البرد و الحرارة و فقدان السوائل و الأشعة و الضربات أو الصدمات:

الطبقة المتقرنة تلعب دور رئيسي في حماية الجسم من عوامل البيئة المختلفة كونها الطبقة الخارجية من الجلد حيث تشكل حاجز مع الوسط الخارجي بالإضافة للحد من فقدان السوائل من البشرة.

عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية UVA و UVB فإن الجلد يحمي نفسه **بزيادة إنتاج صباغ الميلانين** الذي يملك القدرة على امتصاص و تبديد هذه الأشعة بالإضافة لحاجز البروتين في الطبقة المتقرنة.

كما و أن الخلايا الشحمية (**الوسادة الشحمية**) في الطبقة تحت الأدمة تشكل عزل عن البرودة و الحرارة بالإضافة لامتصاص الصدمات و حماية النسيج العضلي.

كما و أن **الأدمة بقوامها السميك الهلامي** تساعد في تهدئة الصدمات.

- من المواد الكيميائية:

تساعد القدرة العازلة للفيلم الواقي الرقيق بالإضافة لقدرته الدارئة الحمضية على حماية الجسم من المواد الكيميائية القلوية الضارة.

- من البكتيريا و الفيروسات:

تشكل الطبقة المتقرنة و الغطاء الحمضي الواقي حاجز الدفاع الأول ضد البكتيريا و الفيروسات و بحال القدرة على تجاوز هذا الحاجز فإن نظام المناعة لدى الجلد يتفعّل.

بالإضافة للحماية يقوم الجلد بالعديد من الأدوار الأخرى الضرورية لصحتنا:

تنظيم درجة حرارة الجسم: من خلال تعرق الجلد لتبريد الجسم و انقباض الأوعية الدموية في الأدمة لحفظ الحرارة.

نقل الإحساس: وجود النهايات العصبية في الجلد يجعله عضو حساس للضغط و اللمس و الألم و درجة الحرارة.

القدرة الذاتية على التجدد: تمنحه القدرة على ترميم الجروح

مصدر للغذاء : حيث تعمل الخلايا الدسمة الموجودة في الطبقة تحت الأدمة كوحدات تخزين مهمة للعناصر الغذائية التي عند الحاجة يتم نقلها عبر الأوعية الدموية إلى المكان المطلوب بالإضافة لكونها **مصدر للطاقة** بكون الخلايا الشحمية تحت الأدمة تشكل 85% من احتياطي الشحوم في الجسم.

تركيب فيتامين دال: بتأثير الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في أشعة الشمس

الإيتاء الجلدي Dermal و عبر الجلد Transdermal:

يهدف استخدام الطريق الجلدي إلى:

- التأثير الموضعي و هدف المعالجة هو الجلد ويدعى بإيتاء الدواء الجلدي لمعالجة أمراض الاكزيما والصدف مثلاً أو حالة للتقرنات مثل حمض الصفصاف, أو صادات حيوية لمعالجة حب الشباب ,أو تجميلية كمزيلات الشعر ,مضادات التعرق ,الواقيات الشمسية.
- التأثير الجهازي لا يكون الجلد هو هدف المعالجة ويدعى بإيتاء الدواء عبر الجلد يطبق على الجلد السليم . مثل لصقات النيكوتين والنتروغليسرين.

مزايا إيتاء الدواء عن طريق الجلد:

- إمكانية تطبيق الدواء على المنطقة المطلوبة مباشرة
- تجنب التخرب بالسوائل الهضمية
- تجنب التأثير السلبي لبعض الأدوية على الجهاز الهضمي
- تجنب المرور الكبدي الأول
- تجنب مشاكل عدم القدرة على البلع(تحسين المطاوعة)
- تسمح بإعطاء أدوية ذات نصف عمر حيوي قصير أو نافذة علاجية ضيقة
- تجنب التذبذب في تركيز الدواء البلاسمي

مساوئ إيتاء الدواء عن طريق الجلد:

- تتطلب خصائص محددة للمادة الدوائية
- إحداث تهيجات أو حساسية في أماكن التطبيق
- تأثير على طبيعة الجلد وسلامته