جامعة حماه
كلية الطب البيطري
قسم التشريح المرضي

مادة علم الأمراض العام
السنة الثالثة
الفصل الدراسي الأول ٢٠٢١-٢٠٢٢

الالتهاب و الشفاء (٣)
Inflammation and Healing

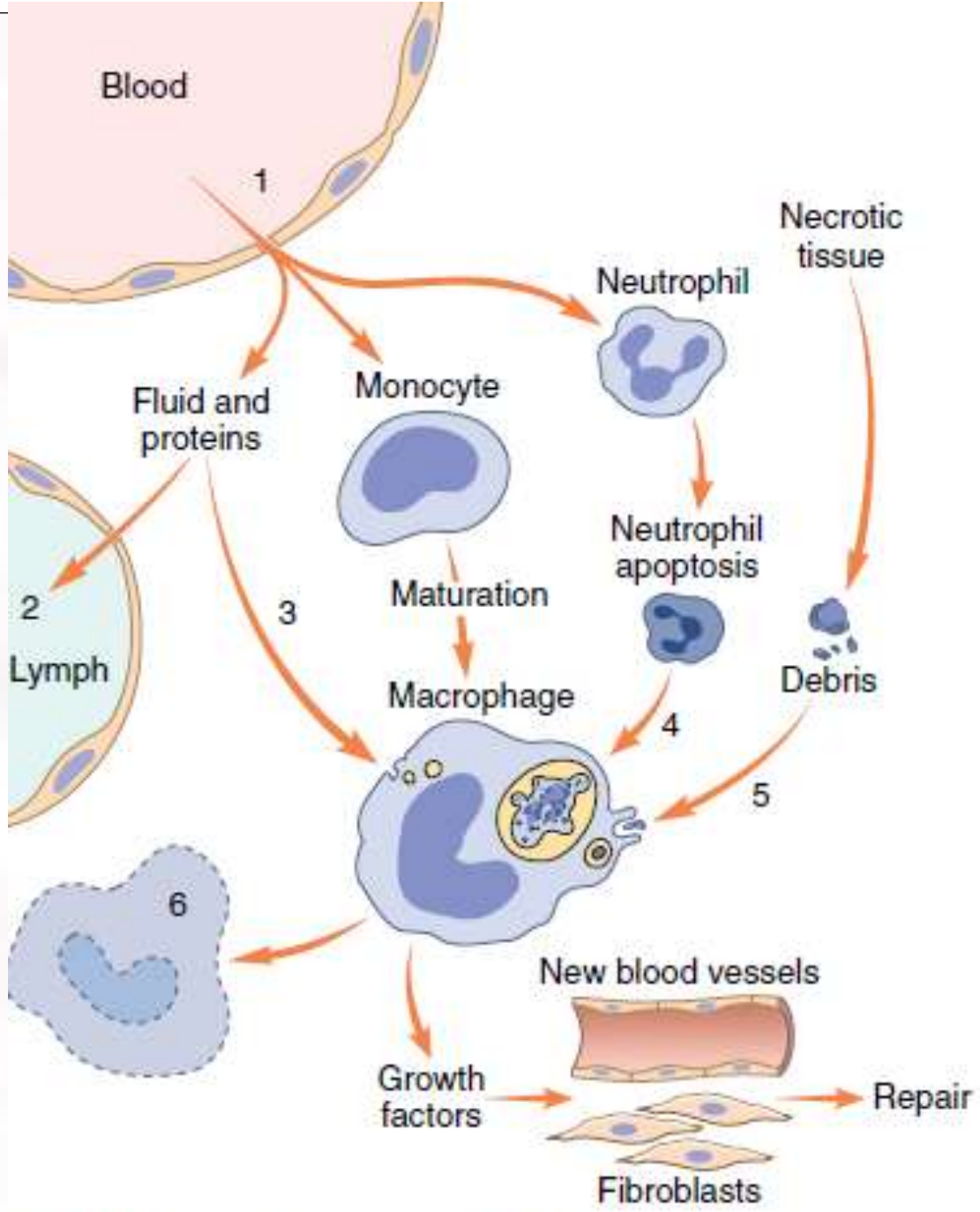
الدكتور واصف سلمان الوسوف

المحاضرة الثامنة

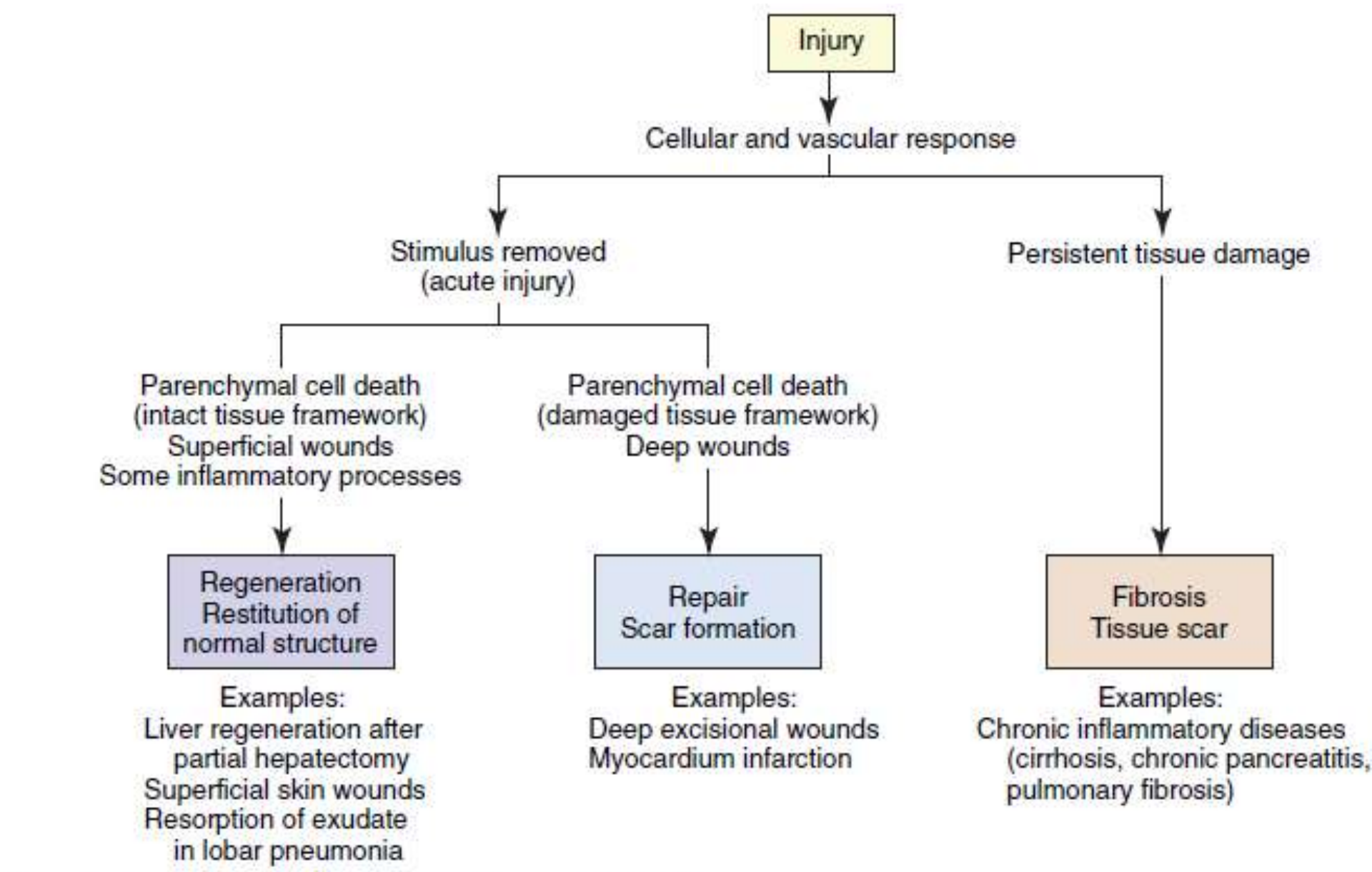
انْصِرَاف الالتهاب:

إن هدف النضح هو إبطال العامل المسبب و إماعة النسيج المنتخر وتهيئة الإطار العام لترميم النسيج، وبشكل طبيعي تصرف نواتج الالتهاب عن طريق الجهازين الدموي واللمفاوي.

تعتبر مقدرة الجسم على إماعة النضح الفبريني ضعيفة وخاصة في الرئة والتامور وتجويف الجنبة حيث ترشح بنسيج ضام تكاثري نتيجته الالتصاق بين الأسطح المختلفة. أما بؤرة النضح القيحي (الخراج) فقد تتمحفظ بنسيج ضام أو يصبح النضح جافاً وسميكاً.



g. 3-14 Events in the resolution of inflammation.



Repair, regeneration, and fibrosis after injury and inflammation.

المظاهر الموضعية والجهازية للالتهاب:

١ ـ علامات كردينال للالتهاب.

٢ ـ الحمى Fever أو السخونة Pyrexia : تترافق الحمى أو ارتفاع الحرارة مع الكثير من االحالات المرضية بسبب التغيرات التي تحدث في الوطاء Hypothalamus وهو المركز المسؤول عن تنظيم حرارة الجسم. تتأثر الوطاء بشكل مباشر بالمَحَمَّات Pyrogenوهي أي مادة كيميائية تغير أو تؤثر على مركز التحكم الحراري. من المحتمل أن تكون معظم أسباب الحمى نتيجة إما محمات داخلية المنشأ تحرر من البلاعم والعدلات، أو محمات خارجية المنشأ حيث أن بعض الجراثيم وخاصة السلبية الجرام تحوي محمات في جدرانها الخلوية، لذلك فالذيفانات الداخلية ترتبط بشدة مع نشاط المحمات. من المحمات الخارجية المنشأ أيضا الحمات والفطور وتفاعلات الأضداد والمستضدات (Ag-Ab).

٣ ـ كثرة الكريات البيض Leukocytosis : هو زيادة عدد البيض في الدورة الدموية و يرافق معظم الآفات الالتهابية الحادة زيادة في العدلات Neutrophilia . تنتج هذه الزيادة من حركة العدلات من مخازنها في نقي العظم و إفراز البلاعم لعامل تحريض المستعمرات CSF الذي يزيد من كفاءة الإنقسام الفتيلي لطلائع العدلات في نقي العظم.

٤ ـ الفتور Malaise : هو شعور الجسم بعدم الارتياح ويجب على الأطباء الحقليين و المربين ملاحظة هذا التغير في سلوك حيواناتهم.

الترميم والشفاء:

إن الهدف من عملية الترميم هو إعادة الشكل التشريحي والوظيفة للنسيج المتأذي، لكن في التأذي الشديد لا يمكن إعادة أو الحفاظ على كامل الوظيفة، ويمكن من خلال عملية التجديد الخلوي أو الترميم بالنسيج الضام الحفاظ على سلامة النسيج تشريحيا إلى حد ما. يحتاج الاستبدال الخلوي للخلايا الميتة حدوث تكاثر الخلايا الاحتياطية في الأنسجة التي تحتفظ خلاياها بالمقدرة على التكاثر.

وقد قسمت خلايا الجسم إلى ثلاثة أنماط حسب مقدرتها على التكاثر:

خلايا عطوبة Labile cells تستمر في الانقسام خلال الحياة و تستبدل تلك الخلايا المفقودة طبيعيا بالبلى الفيزيولوجي Necrobiosis . تضم هذه المجموعة الخلوية الأسطح الظهارية (الجلد ، الأمعاء ، ...الخ) و الخلايا اللمفاوية و الدموية.

خلايا مستقرة Stable cells تحتفظ بمقدرتها على الأنقسام بشكل كامن و لا ينقسم تحت الظروف العادية. تقع هذة المجموعة الخلوية في خلايا المتن للغدد و الكبد و الكلية و البنكرياس و الأعضاء الصماء وفي خلايا اللُحْمَة المتوسطة مثل أرومة الليفية و أرومة الغضروفية و بانية العظم Osteoblast و خلايا العضلات الملساء و المبطنة للأوعية الدموية.

تملك الخلايا الدائمة Permanent cells المقدرة القليلة على التكاثر إن و جدت. يقع ضمن هذه المجموعة خلايا الأعصاب و العضلات الهيكلية والخلايا العضلية للقلب.

النسيج الحبيبي وترميم الجروح:

لا يكاد يخلو أذى نسيجي، وخاصة التخريب الشديد من تدخل الخلايا أرومة الليفية Fibroblast أو الخلايا الليفية، حيث إن العدد القليل منها في متن النسج أو حول الشعيرات الدموية ذات قدرة كبيرة على التكاثر. يبدأ الترميم سريعا وخلال يومين إلى ثلاثة أيام بعد حدوث الأذى بسبب النخر أو الالتهاب أو الاثنين معاً عن طريق تكاثر الخلايا المبطنة للأوعية الدموية وتكاثر الأرومة الليفية. وفي الجروح يحدث فرط تنسج مفاجئ وسريع للأورمات الليفية من الخلايا الليفية المقيمة التي تكون كثيرة ولها نواة كبيرة وهيولي قليلة. النواة والهيولي غير منتظمة الشكل وقد تشير ملامحها بوجود خلايا خبيثة. تبدأ الخلايا الليفية المتكاثرة بوضع مَطرِقMatrix التي تتكون أساسا من عديد السكريد المخاطي Mucopolysaccaride والكولاجين، وبعد عدة أيام تصبح النواة تدريجيا متطاولة وتصغر في الحجم وتأخذ الخلية مظهر أرومة الليفية الطبيعية ولكنها نشيطة. تملأ هذه الخلايا أي فراغ في النسيج وتربط حافتي الجرح إلى بعضهما. في نفس الوقت تقوم الخلايا المبطنة للأوعية الموجودة حول الشعيرات الدموية المقطوعة وحول نهايات الأوعية المقطوعة بعملية مشابهة لما تمر به أرومة الليفية من ضخامة وفرط تنسج وتختلط مع أرومة الليفية. وتدريجيا تظهر عرى الشعيرات الدموية من براعم الخلايا المبطنة المتكاثرة على كلا جانبي الجرح وتنمو لتعبر للطرف الأخر أو أن البراعم تتقابل في الخط الوسط من الجرح وتشكل مفاغرات Anastomoses تتطور إلى أوعية دموية وظيفية. ينقص عدد وحجم الخلايا تدريجياً بعد أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، وتبدأ الأوعية الدموية والأرومة الليفية تشبه النسيج الطبيعي المحيط.

يوجد نوعين من ترميم الجروح الجراحية وهي:

الشفاء بالقصد الأول First intention healing :

يوجد في القصد الأول من الترميم تطابق مناسب لحافتي الجرح بواسطة الخيط الجراحي وبدون فقدان أو ضياع أجزاء قليلة من النسيج. النضح والحطام الخلوي في هذه الجروح بحده الأدنى والشفاء سريع.

في البدايات المبكرة تبدأ الخلايا الظهارية بالتكاثر والنمو للأسفل على حواف الجرح وتتقابل في الداخل خلال ثمانية وأربعون ساعة.

تبدأ الخلايا بالانقسام الفتيلي والتمايز لتغطي السطح تحت الجلطة الدموية المتشكلة والحطام الخلوي على السطح، وحين تجف هذه المواد تصبح كقشور وتسقط عند اكتمال الظهارية.

تمر أحداث الترميم بالقصد الأول على الشكل التالي:

- **اليوم الأول:** يمتلئ الخط الجراحي بجلطة دموية تسد سطح الجرح مع وجود التهاب حاد قيحي في حافتي الجرح.

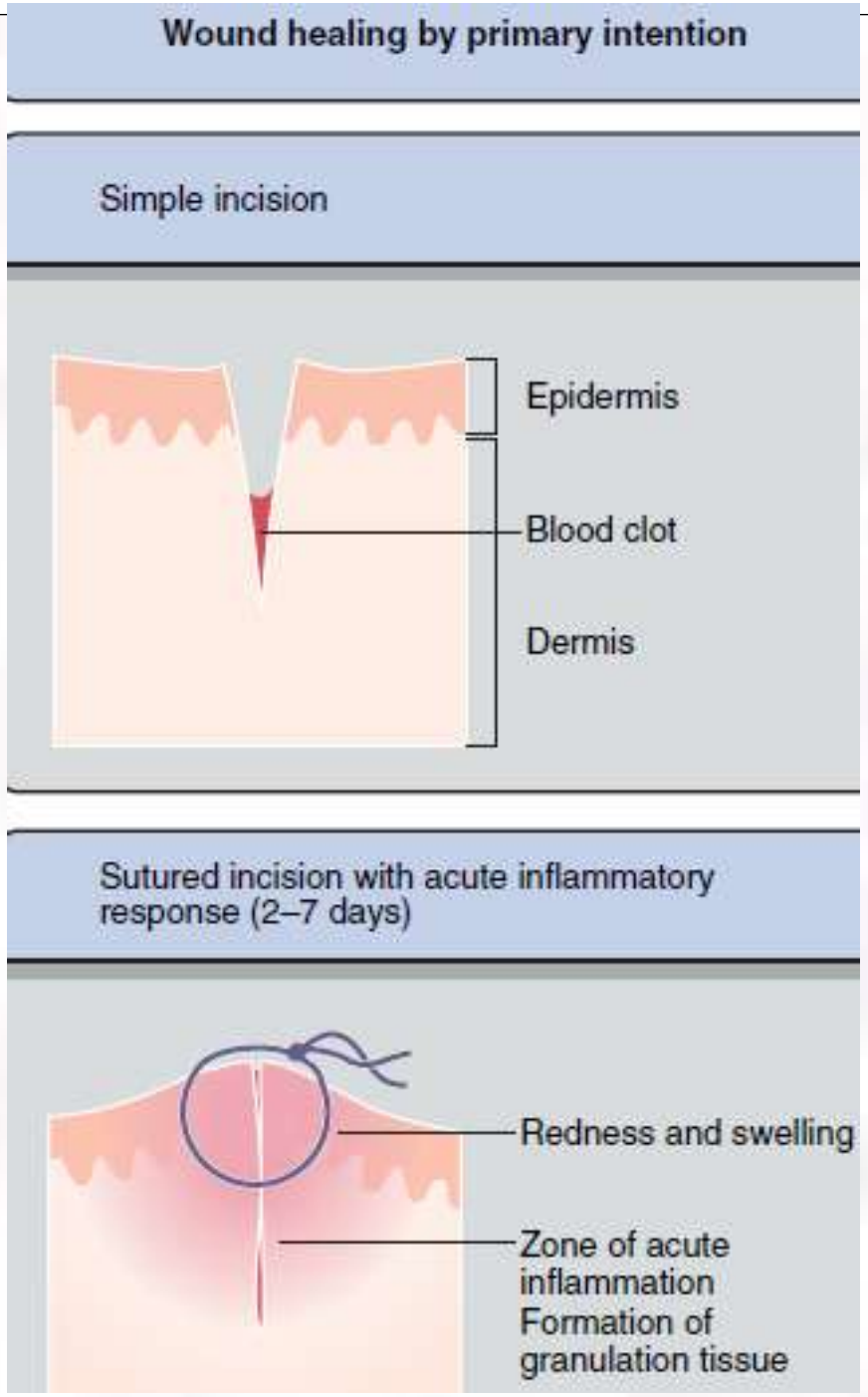
- **اليوم الثاني:** تساعد شبكة الفبرين في الجلطة الدموية على حركة وتكاثر ظهارية الحواف ويحدث فرط تنسج أرومة الليفية على حواف الجرح.

- **اليوم الثالث:** يخمد الالتهاب الحاد وتنظف البلاعم الحطام المنتخر. كما تتكاثر أرومة الليفية والخلايا المبطنة الوعائية تحت الظهارية المتأذية والتي تتألف من عدة طبقات.

- **اليوم الخامس:** يصبح السطح الظهاري سليما والقشرة السطحية سهلة النزع. كما يمتلئ العيب تحت الظهارية بنسيج أرومة الليفية كثير التروية الدموية ويزول الفبرين والكريات الدموية.

- **اليوم السابع:** تبدأ أرومة الليفية بوضع الكولاجين (يمكن أن يبدأ من اليوم الثالث أو الرابع) وتزداد قوة الجرح.

- **اليوم الرابع عشر:** يصبح السطح الظهاري طبيعي السماكة فوق نيسج وعائي ليفي تكاثري احمر باهت ويتراكم الكولاجين ويقوى الجرح المحدث.

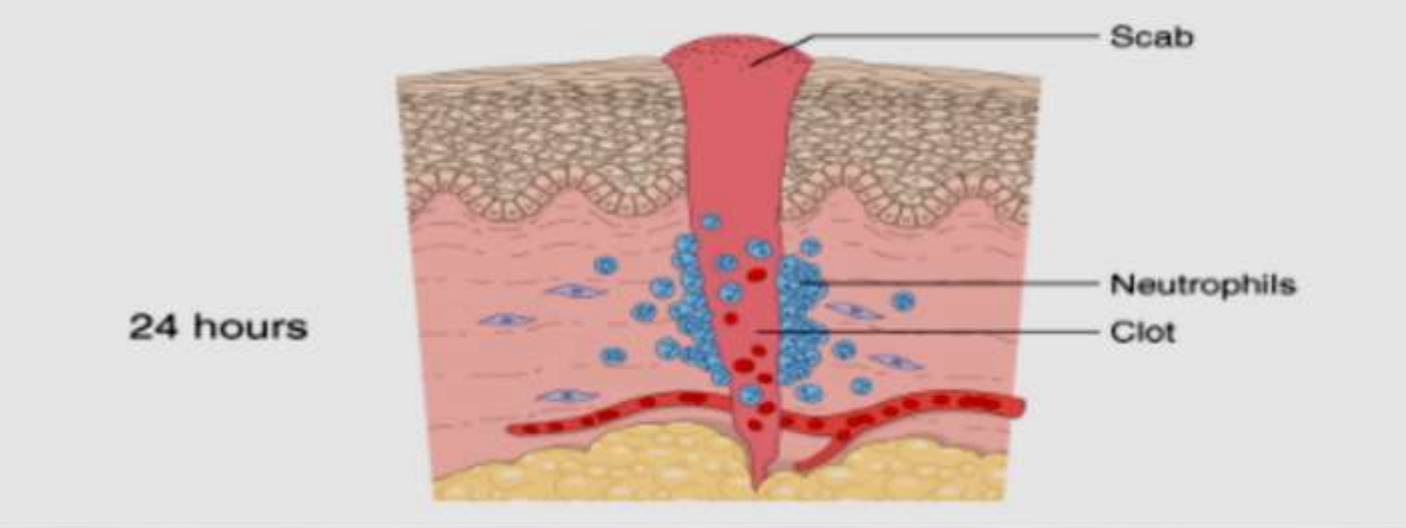


شفاء الجروح بالقصد الأول:
تشكل التهاب حاد ثم تحوله ألى نسيج حبيبي

الشفاء بالقصد الأول First intention healing:

- **اليوم الأول:**

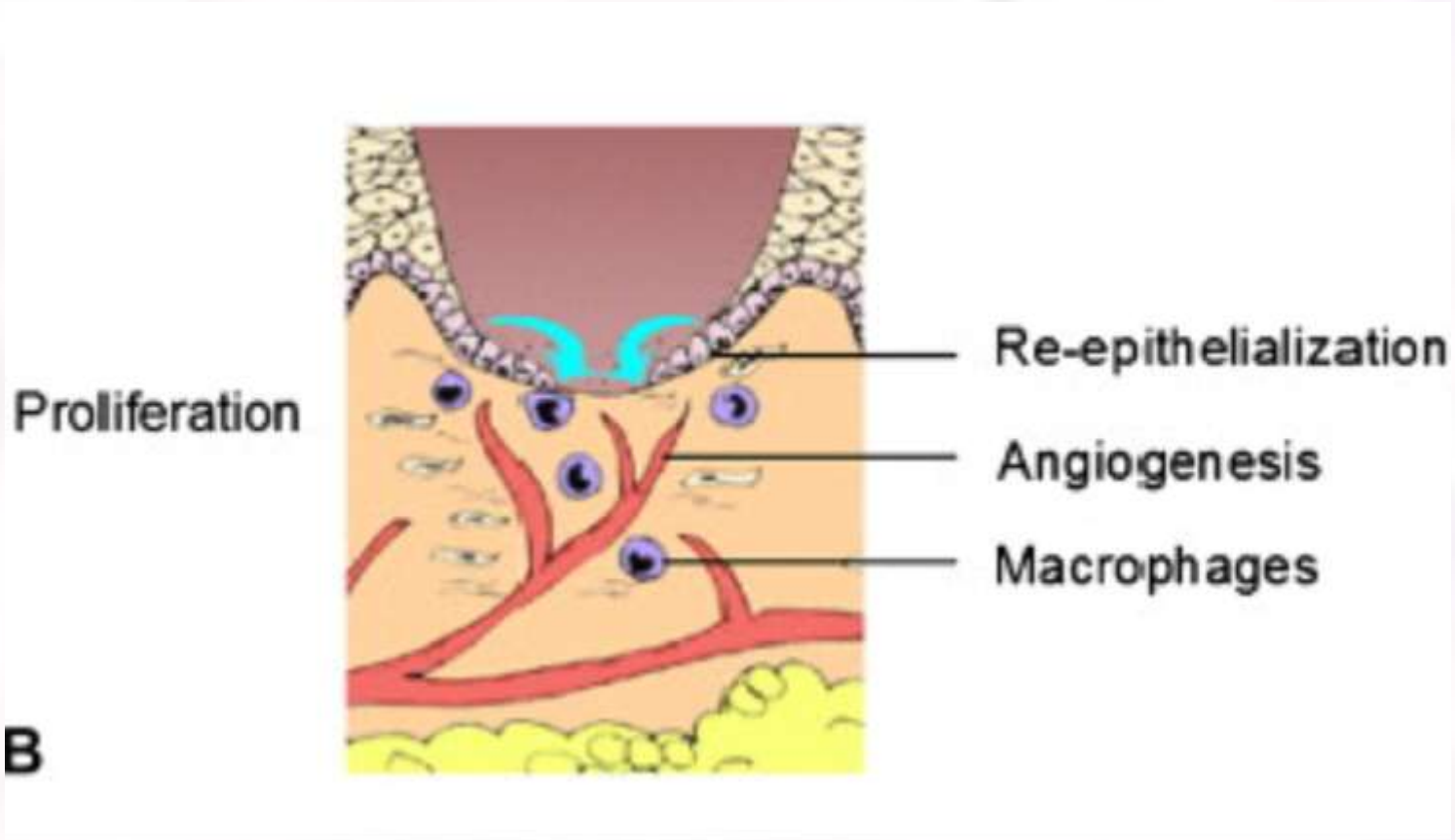
يمتلئ الخط الجراحي بجلطة دموية والتي تسد سطح الجرح مع وجود التهاب حاد قيحي في حافتي الجرح.



الشفاء بالقصد الأول First intention healing:

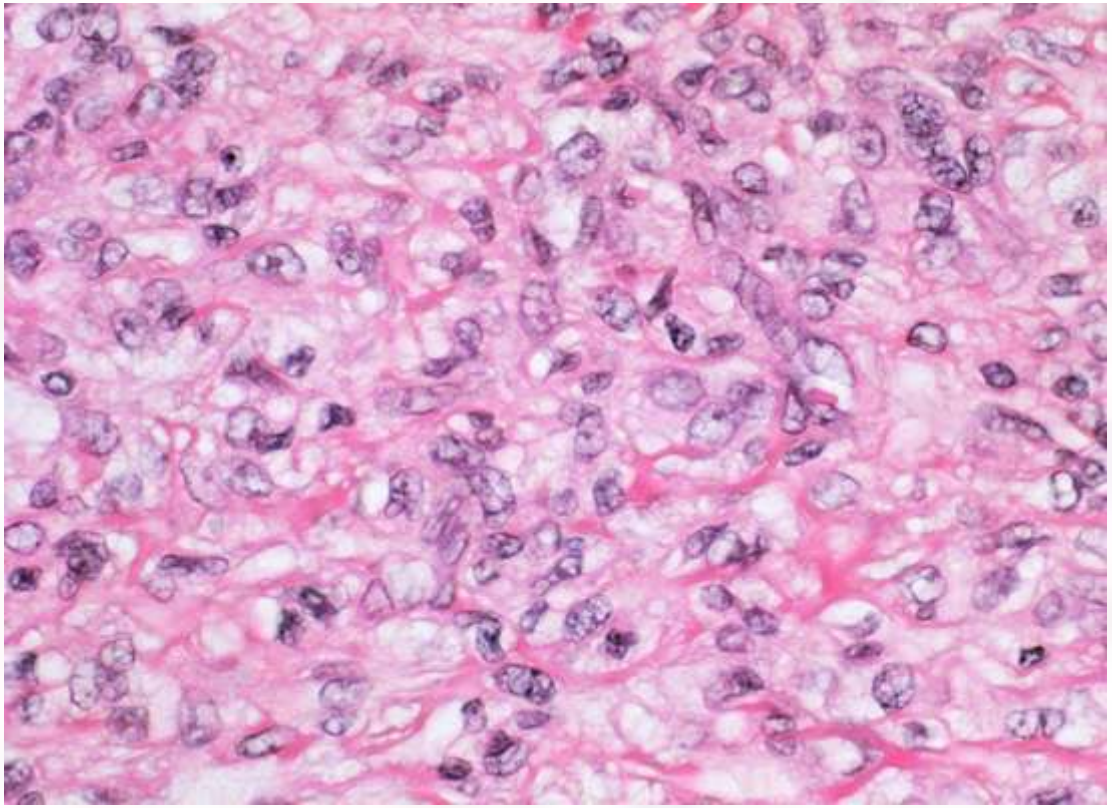
- **اليوم الثالث:**

✓ **وفي نفس الوقت تقوم الخلايا المبطنة للأوعية في نهايات الأوعية المقطوعة بعملية مشابه لما تمر فيه أرومة الليفية من ضخامة وفرط تنسج وتختلط مع أرومة الليفية.**



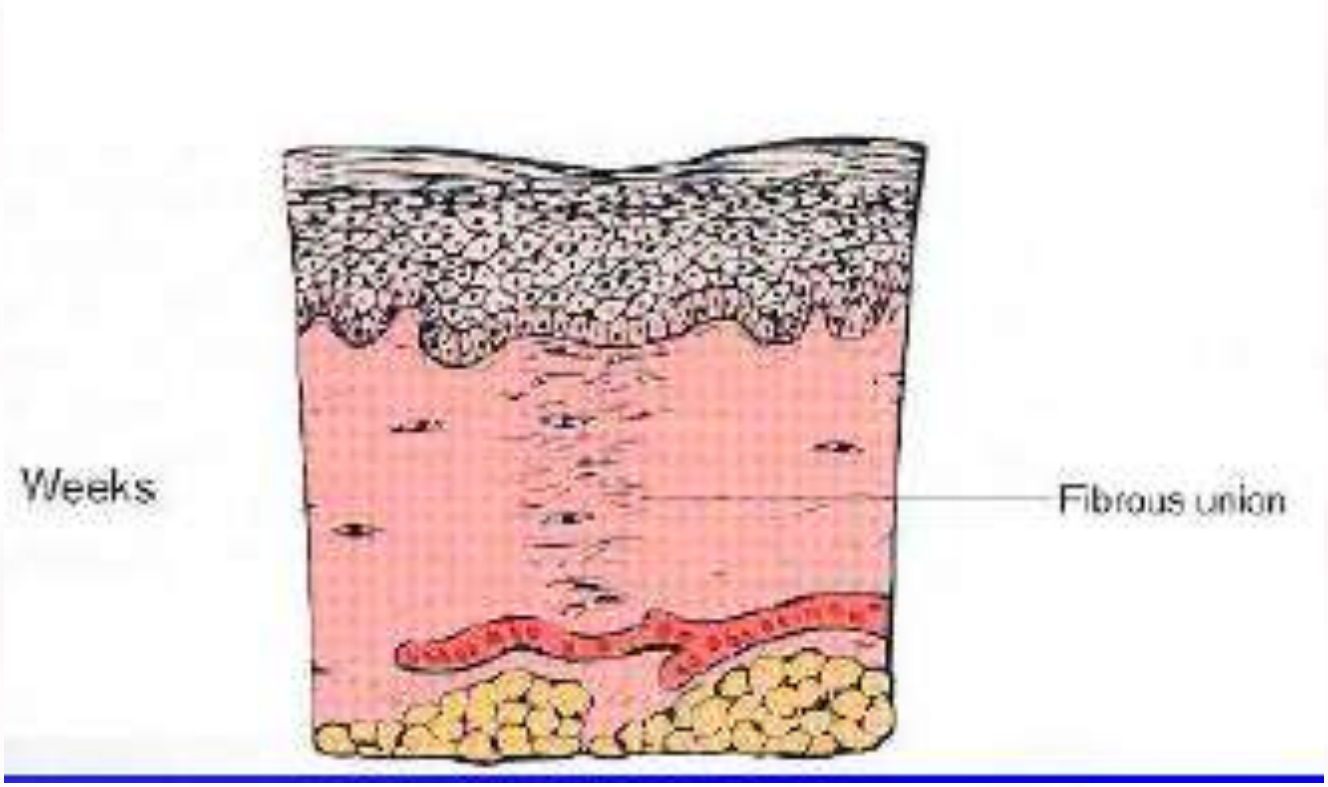
الشفاء بالقصد الأول First intention healing:

يحدث فرط تنسج وسريع للأورمات الليفية والتي تكون كثيرة ولها نواة كبيرة وهيولي قلية.



الشفاء بالقصد الأول First intention healing:

وفي النهاية يصبح السطح الظهاري طبيعي السماكة فوق نسيج وعائي ليفي تكاثري أحمر باهت ويتراكم الكولاجين ويقوى الجرح



الشفاء بالقصد الثاني Second intention healing:

تشبه عملية الترميم في القصد الثاني تلك في القصد الأول لكنها اشد وكأنها عملية ملء حفرة كبيرة بين حافتي الجرح نتيجة فقدان كمية من النسيج. لذلك يتأخر الشفاء بسبب الوقت اللازم لإزالة الكمية الكبيرة من الحطام الخلوي وملئ الفراغ بخلايا حية.

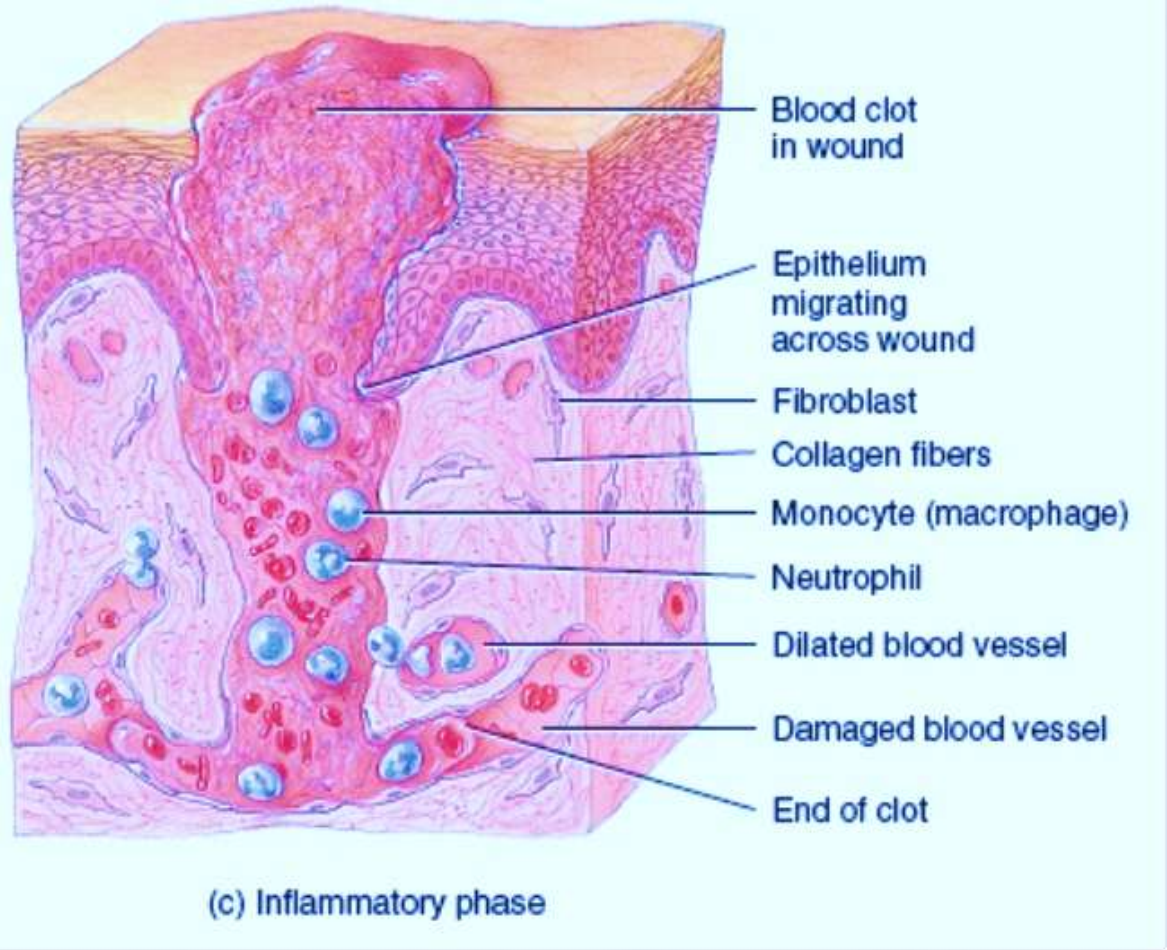
١) يمتلئ الفراغ المحدث بعد عدة أيام بالدم والفبرين والعدلات وحطام خلوي.

٢) تمتد أرومة الليفية والخلايا المبطنة للأوعية إلى هذا الفراغ من قاعدة و حواف الجرح كبروزات متطاولة عشوائية عن طريق الانقسام الفتيلي. وتأخذ سريعاً هذه الخلايا ترتيباً مختلفاً حيث تتوضع أرومة الليفية موازية لسطح الجرح والخلايا المبطنة متعامدة مع السطح ثم تشكل أنابيب تتفاغر مع بعضها قرب السطح وبعدها تصبح أوعية دموية وظيفية.

٣) بعد النضج تأخذ عرى الأوعية الشعرية عند النظر إليها من السطح المظهر الحبيبي ومن هنا أتى تعبير النسيج الحبيبي الذي يعني النمو الجديد للأرومة الليفية والخلايا المبطنة.

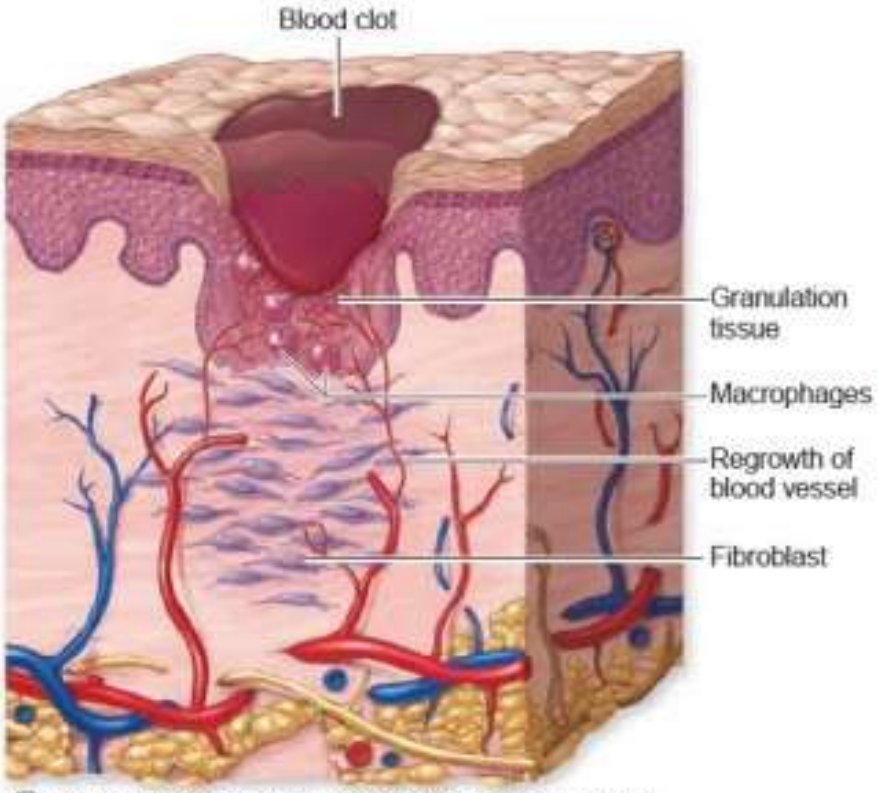
٤) يَملأ النسيج الحبيبي الفراغ المحدث دافعا القشرة والحطام إلى السطح. يدعى النسيج الأبيض الجديد في الآفة بعد الشفاء بالندبة Scar وهي النسيج الضام الجديد المشاهد تحت الظهارية ، ويأتي لونه الأبيض بسبب كثرة أرومة الليفية. ويبدو أن تطابق خطي الجرح شرط ضروري للإقلال من تشكل الندبة وقد يحتاج الأذى الكبير إلى طعم Graft.

- الشفاء بالقصد الثاني Second intention healing:
  - يمتلئ الفراغ بالدم والفبرين والعدلات وحطام خلوي.



(c) Inflammatory phase

- الشفاء بالقصد الثاني Second intention healing:
  - ✓ تتوضع أرومة الليفية موازية لسطح الجرح
  - ✓ والخلايا المبطنة متعامدة مع السطح
  - ✓ وبعدها تصبح أوعية دموية وظيفية.



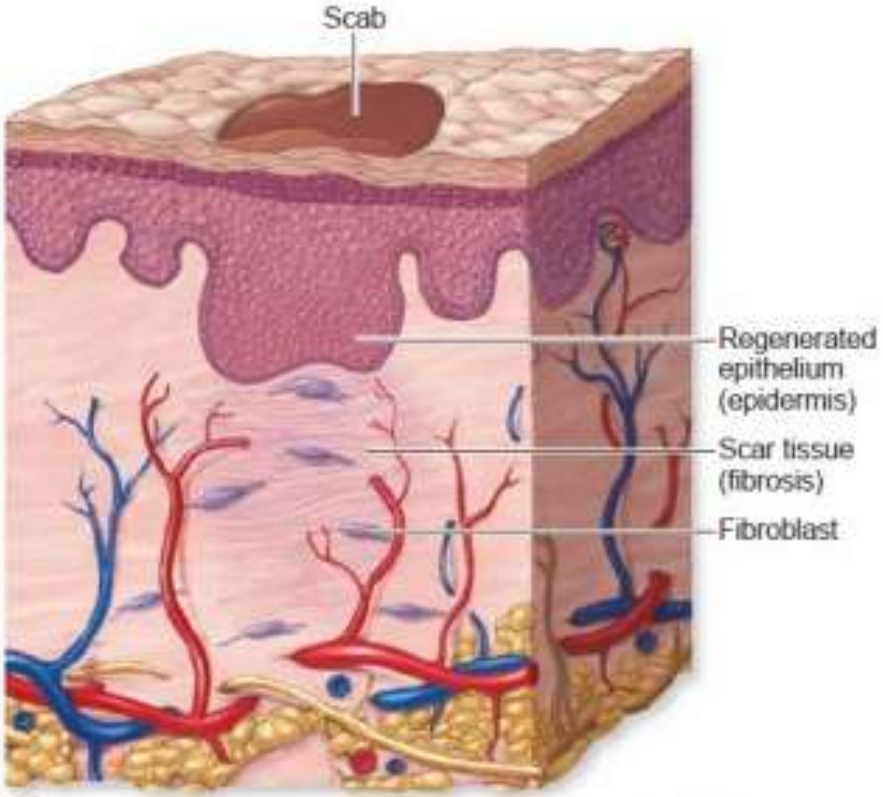
3 Blood vessels regrow, and granulation tissue forms.

- الشفاء بالقصد الثاني Second intention healing:

✓ بعد النضج تأخذ عرى الأوعية الشعرية عند النظر إليها من السطح المظهر الحبيبي ومن هنا أتى تعبير النسيج الحبيبي الذي يعني النمو الجديد للأرومة الليفية والخلايا المبطنة



- الشفاء بالقصد الثاني Second intention healing:
  - يدفع النسيج الحبيبي القشرة والحطام إلى السطح.
  - يدعى النسيج الأبيض الجديد في الآفة بعد الشفاء بالندبة Scar



④ Epithelium regenerates, and connective tissue fibrosis occurs.

- وجد أن شفاء الجروح يعتمد كليا على البلاعم، فالبلاعم تقوم بعملية إزالة الحطام النسيجي وتحفز تكاثر أرومة الليفية،
- والصفائح الدموية تحوي عاملاً يحث على تكاثر خلايا العضلات الملساء، ويحوي المصل عامل مولد الانقسام Mitogenic factor الذي يحث على تكاثر أرومة الليفية التي تتواجد في أي جرح حدث فيه نزف أو توذم شديد.

- كما تفرز الخلايا المبطنة البلزمين الذي يحلل الفبرين في الجلطات الدموية أو النضح الفبريني

- يحصل انكماش الجرح أو تقلصه عن طريق خلايا تدعى أرومة الليفة العضلية Myofibroblast وهذه الخلايا تُصنع الكولاجين وتندمج مع بعضها لتعطي الجرح قوة.

- يبدأ إفراز الكولاجين في اليوم الثالث أو الرابع مما يزيد من قوة الجرح ويصل إلى محتواه الأعظمي خلال أربعة عشر يوماً وتزداد القوة بعدها بإعادة بناء الكولاجين من خلال إذابة وتشكيل أليافها حتى يصل إلى قرب الحد الطبيعي بعد ثلاثة أشهر.

- تختلف سرعة الشفاء من نوع حيواني لأخر ومن نسيج لأخر ومن منطقة إلى أخرى في نفس النسيج.

ترميم الكسور:

يعتمد التكاثر الوعائي الليفي والوظيفة الخاصة لبانية العظم Osteoblast وناقضة العظم Osteoclast ويشبه ترميم الكسور شفاء الجروح في القصد الثاني:

اليوم الأول: يترافق الكسر مع نزف شديد إلى الأنسجة الطرية المجاورة لموقع الكسر، ويتكون الورم الدموي Hematoma . يتجلط معظم الدم خلال اليومين الأوليين لشكل شبكة فبرينية وتموت الخلايا العظمية Osteocytes على هوامش الكسر نتيجة قلة الأوكسجين.

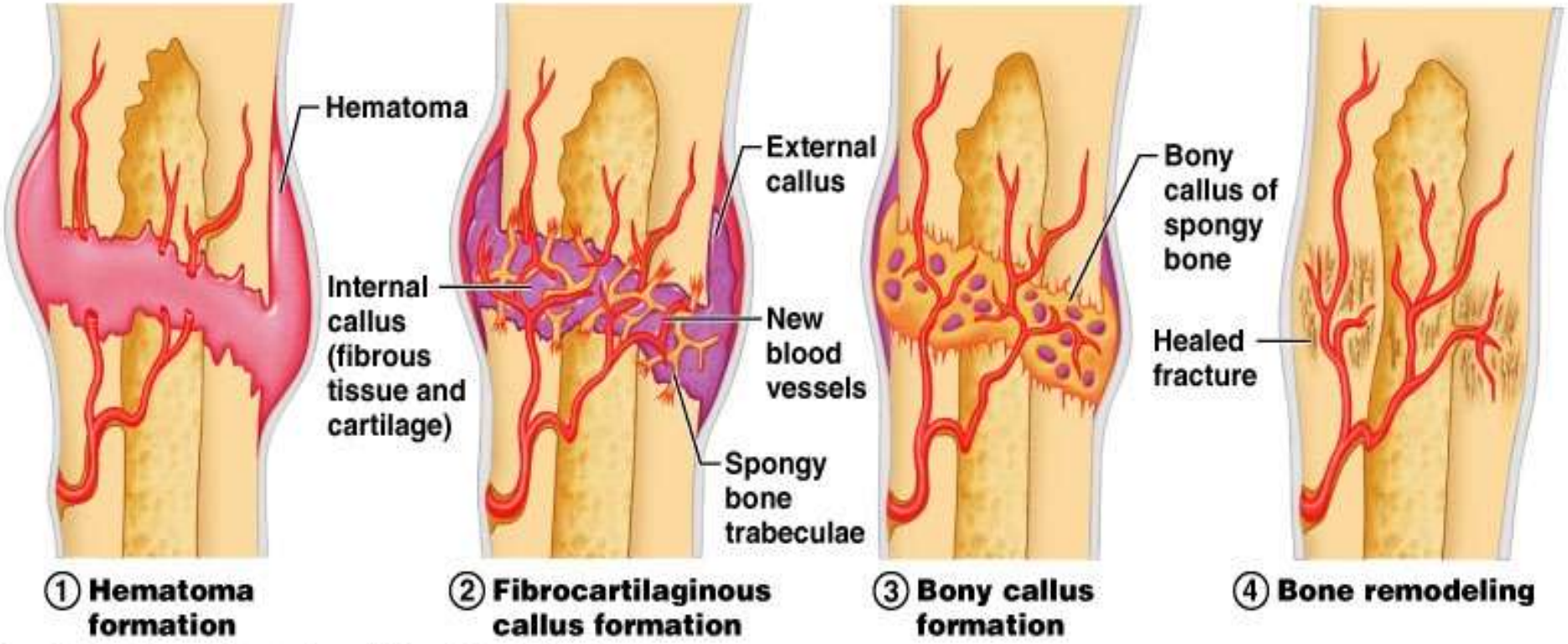
اليوم الثاني و الثالث: يغزو النسيج الحبيبي الجلطة الدموية من حواف الجرح وتتكاثر أرومات الغضروف وبانيات العظم من حواف السمحاق Periosteum . يحدث في موقع الكسر التهاب حاد وينتج التوذم الشديد من الإضطراب الوعائي وانسداد اللمف.

اليوم السابع: يوصل بين حافتي الكسر بنسيج حبيبي قاسٍ، ولكن طري، تظهر فيه جزر من الغضروف في الدشْبُذ Callus الأولي مما يضيف للكسر قوة. تستمر البلاعم في هذه بإزالة وتمييع الحطام المنتخر.

اليوم السابع إلى الثامن والعشرين: تتكلس الأنسجة العظمية الأولية والأنسجة الغضروفية المتشكلة بوجود تغذية وعائية جيدة وتضع بانيات العظم كميات كبيرة من العَظْمَانِي Osteoid الذي يعبر الدشبذ الأولي على شكل حويجزات. التكلس الشديد للعظماني يعطي صلابة للنسيج المتشكل والذي يدعى بالدشبذ العظمي.

اليوم ٢٨ إلى أشهر: يصبح موقع الكسر صلب و لكن محاط بدشبذ كبيرة قاسية يتبعها إعادة الهيكلية الذي يعتمد على نشاط بانيات وناقضات العظم.

مراحل ترميم الكسور



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.