

看護学科 1学年 後期 病理学1

理学療法学科 1学年 後期 病理学

作業療法学科 1学年 後期 病理学

10月17日 (水)

- 組織再生
- 組織修復
- 創傷治癒
- 異物処理機構

組織再生

科学においては、“言葉の定義” が大事

再生

形態的にもまた機能的にも、失われた組織と
同等に復元されること

よく知られている生物の再生

両生類の肢再生

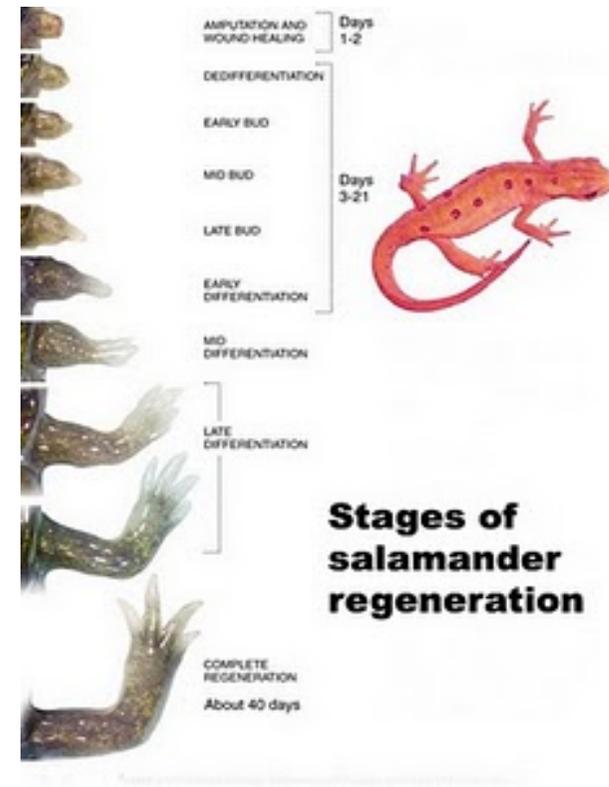
サンショウウオの上肢の再生



アカハライモリ



メキシコサンショウウオ (アホロートル、ウーパールーパー)



NatureNew Story, Aug 08, 2010

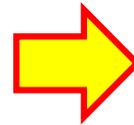
“ヒトの体は再生するだろうか？”

ヒトの指の再生

指を切っても



形成することはできる
(機能的に再生することは可能)

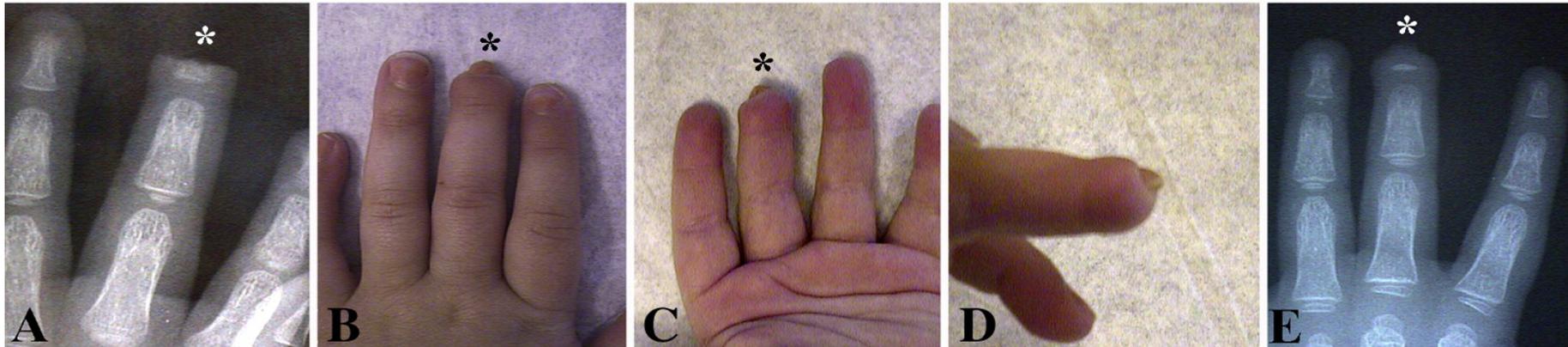


弘前大学整形外科HPより

ヒトの指先の再生

ヒト(ほ乳類)の指は本当に再生しないのか？

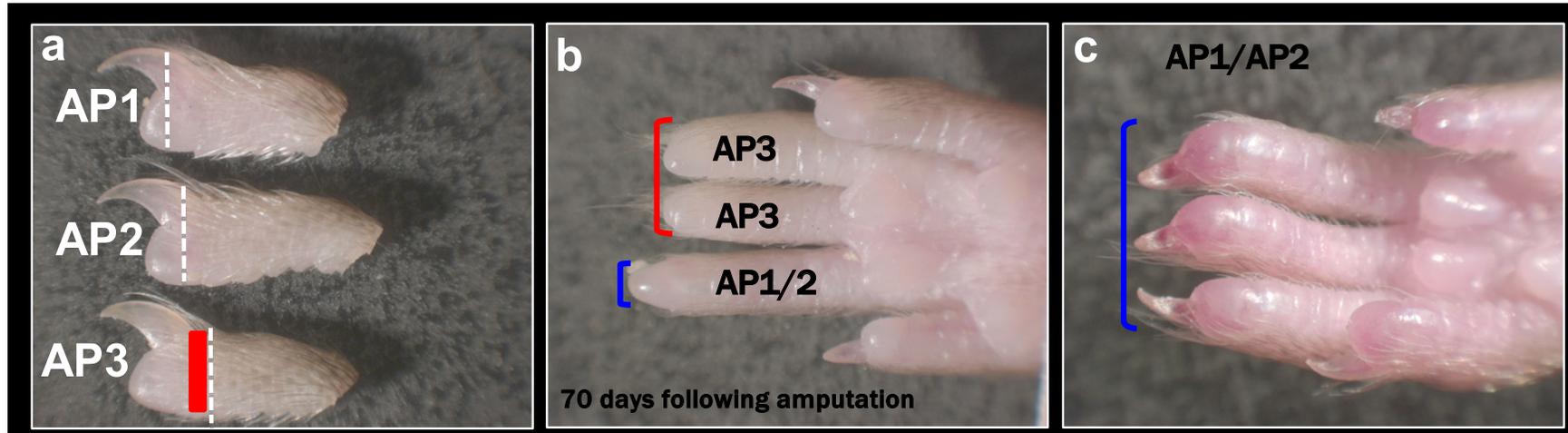
2歳の子供が指先を切断してしまった



Han M et al. Dev Biol 315(1): 125-135 (2008)

マウス指先の再生

「マウスの指先が再生することを科学的に証明」



Germ-layer and lineage-restricted stem/progenitors regenerate the mouse digit tip
Rinkevich Y, Lindau P, Ueno H, Longaker MT, Weisman IL. Nature 476: 409-414 (2011)

AP2-3の部分に

それぞれの組織を作る元になる細胞



組織幹細胞

ヒトの生理的再生系組織

自分の体で「細胞が増えているな」と感じられる組織は？

自分の生活習慣を考えてみよう

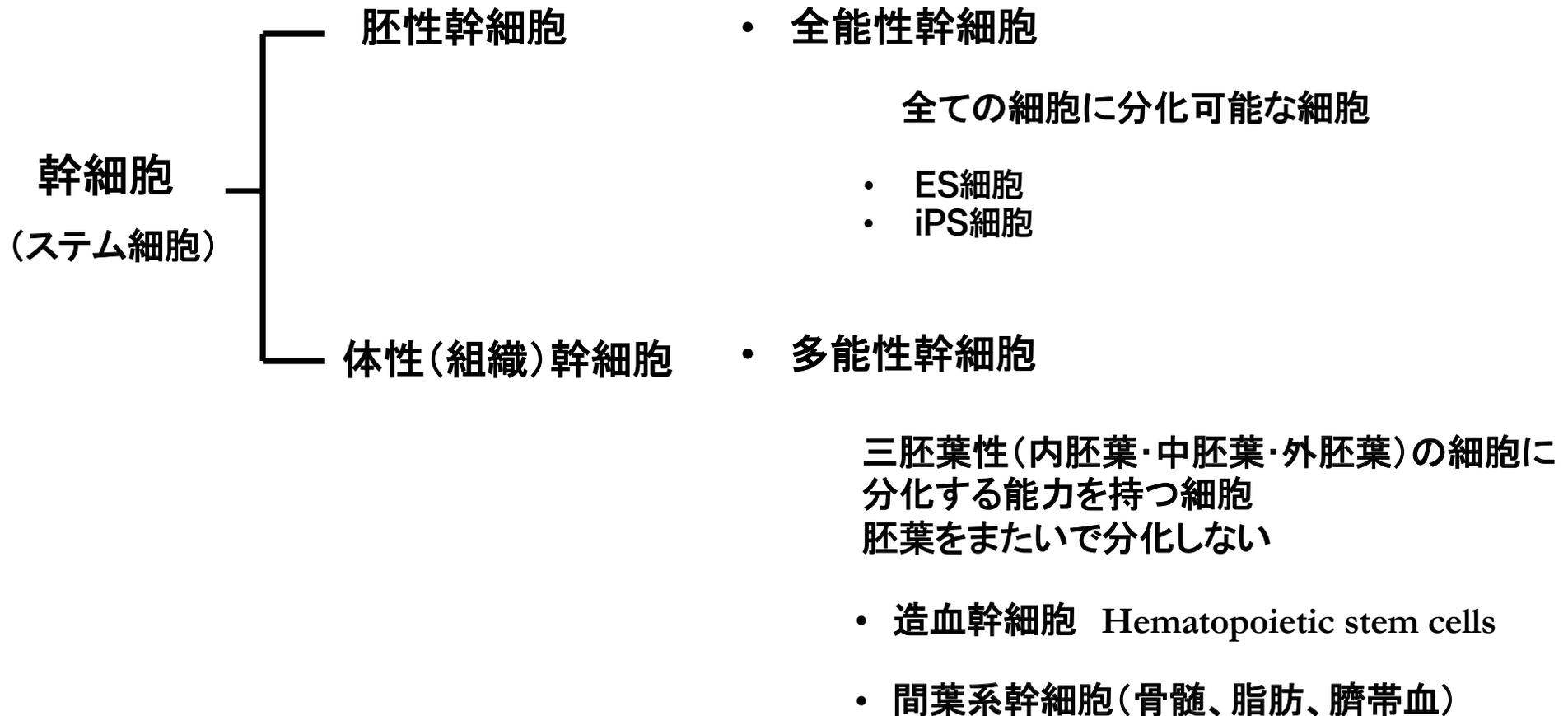
- 毛・ひげ
- 爪
- 皮膚
- 子宮内膜

実感はできないかもしれないが

- 消化管（胃・腸）粘膜
- 血液

このような細胞の増殖活性が高い組織では、幹細胞が細胞を供給している

幹細胞 (Stem Cells)



被爆者（大量の放射線を浴びた人）にどのような障害が起こるか？

どの組織に障害が起こりやすいか？

放射線障害 → 細胞分裂時 → DNA鎖の切断 → 細胞死（ネクローシス）

盛んに増殖している細胞
(ステム細胞)



- 骨髄
- 消化管
- 毛髪

細胞寿命

赤血球 120日
リンパ球 数日

吸収上皮 4~5日

毛根の細胞が死ぬ

急性障害

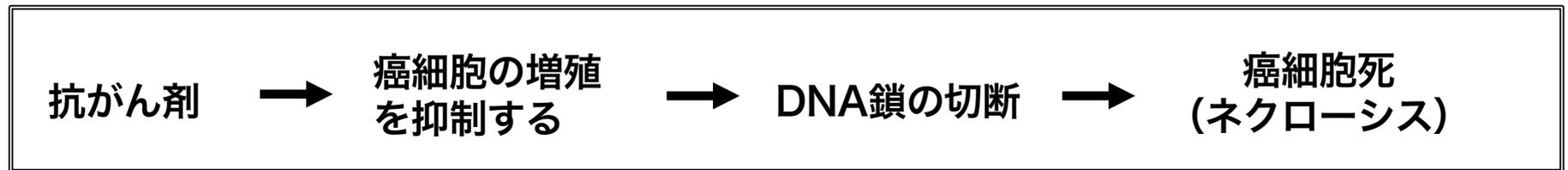
- 貧血・免疫不全
- 下血
- 脱毛

慢性障害

白血病・甲状腺癌

抗がん剤治療を受けている患者にどのような障害が起こるか？

どの組織に障害が起こりやすいか？



盛んに増殖している正常（ステム細胞）細胞も障害を受ける



細胞寿命

- 骨髄
 - 赤血球 120日
 - リンパ球 数日
- 消化管
 - 吸収上皮 4~5日
- 毛髪
 - 毛根の細胞が死ぬ

- 貧血・免疫不全
- 下血
- 脱毛

肝臓の再生 Liver Regeneration

ギリシア神話の時代

Prometheus プロメテウス

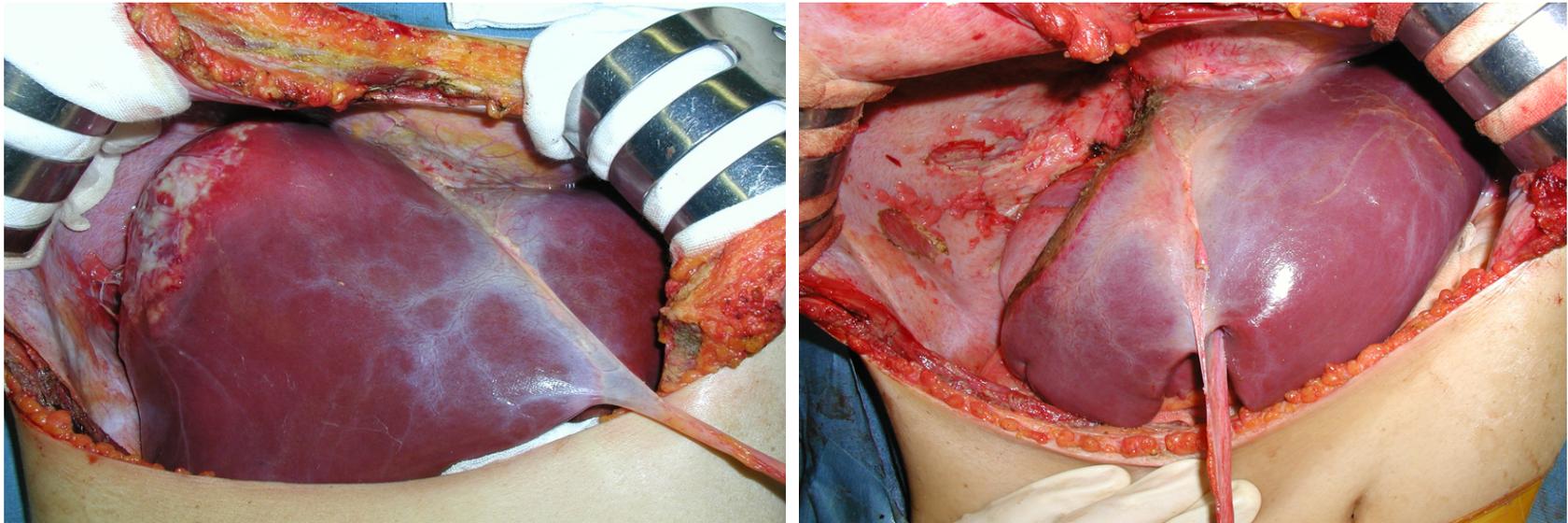


Prometheus Bound, Peter Paul Rubens
(Philadelphia 美術館蔵)

ギリシア神話

人間に火を与えたことで、Zeusの怒りをかい、コーカサスの山の岩に鎖で繋がれ、永遠に大鷲に肝臓をついばまれる刑に処された。Prometheusは不死の身であったので肝臓は翌朝には元に戻ってしまう。死ぬことも出来ず、毎日、永遠に苦しむ。

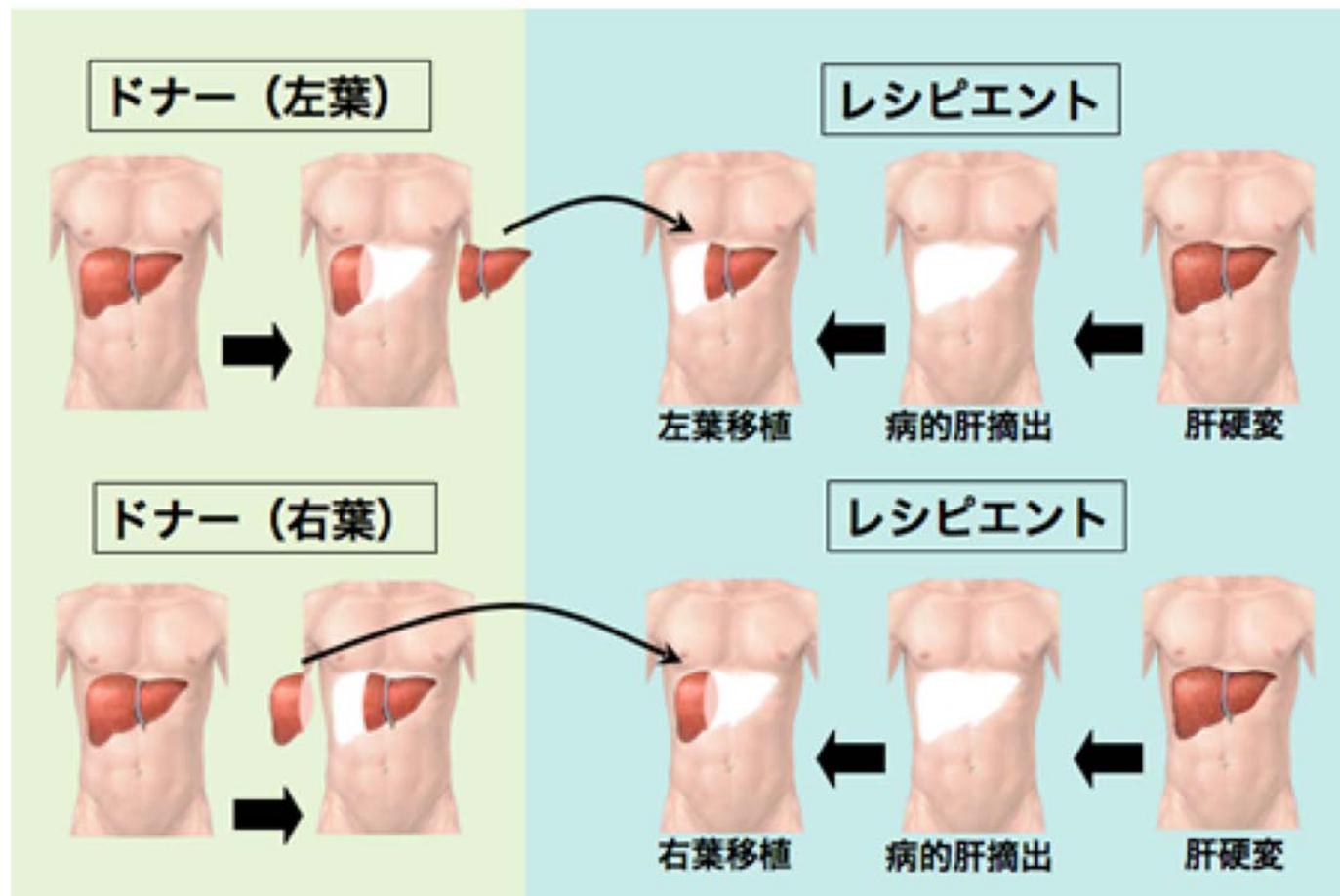
肝臓は再生する臓器



肝臓の再生能力を利用した治療法

手術方法

ヒト生体肝移植



1989年 島根医大 日本初の生体肝移植

徳島大学外科HPより

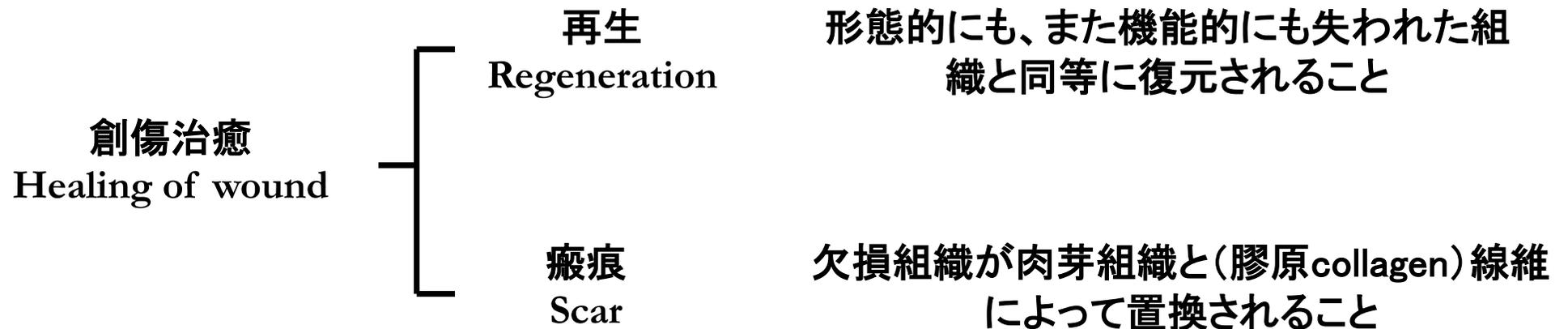
創傷治癒

創傷治癒 Healing of wound

創傷 (Wound): 体表面や体内臓器組織の損傷又は欠損

創傷治癒
Healing of wound

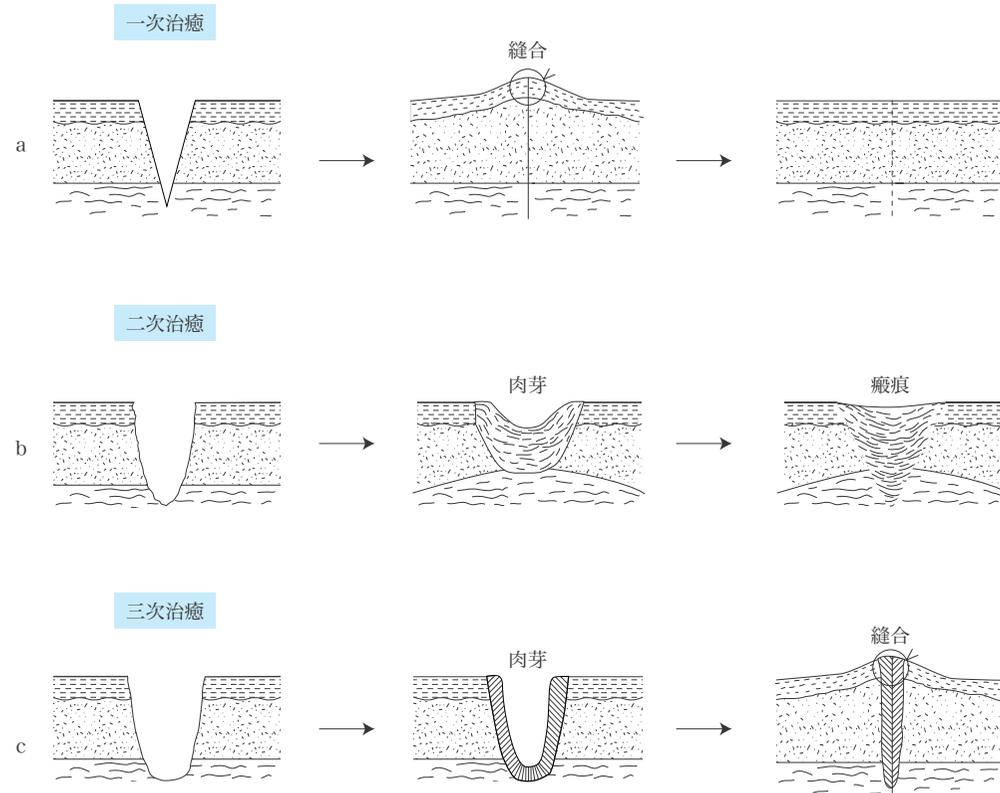
損傷部位が元の組織と同等に復元するか、瘢痕(Scar)を残して修復(Repair)される機転



創傷治癒形式

受傷後、組織内で細菌が増殖するには6~8時間必要とされる。この時間が創閉鎖の目安とされる“Golden time”と呼ばれる

創傷治癒形式



➤ 1次治癒

鋭い刃物や手術などで切った傷は縫合すると、化膿しないかぎり細い1本の線の傷が残るが、治癒までの期間が短くきれいに治る。Golden time内にある創は合併症を併発する事なく1次縫合可能な治癒形式

➤ 2次治癒

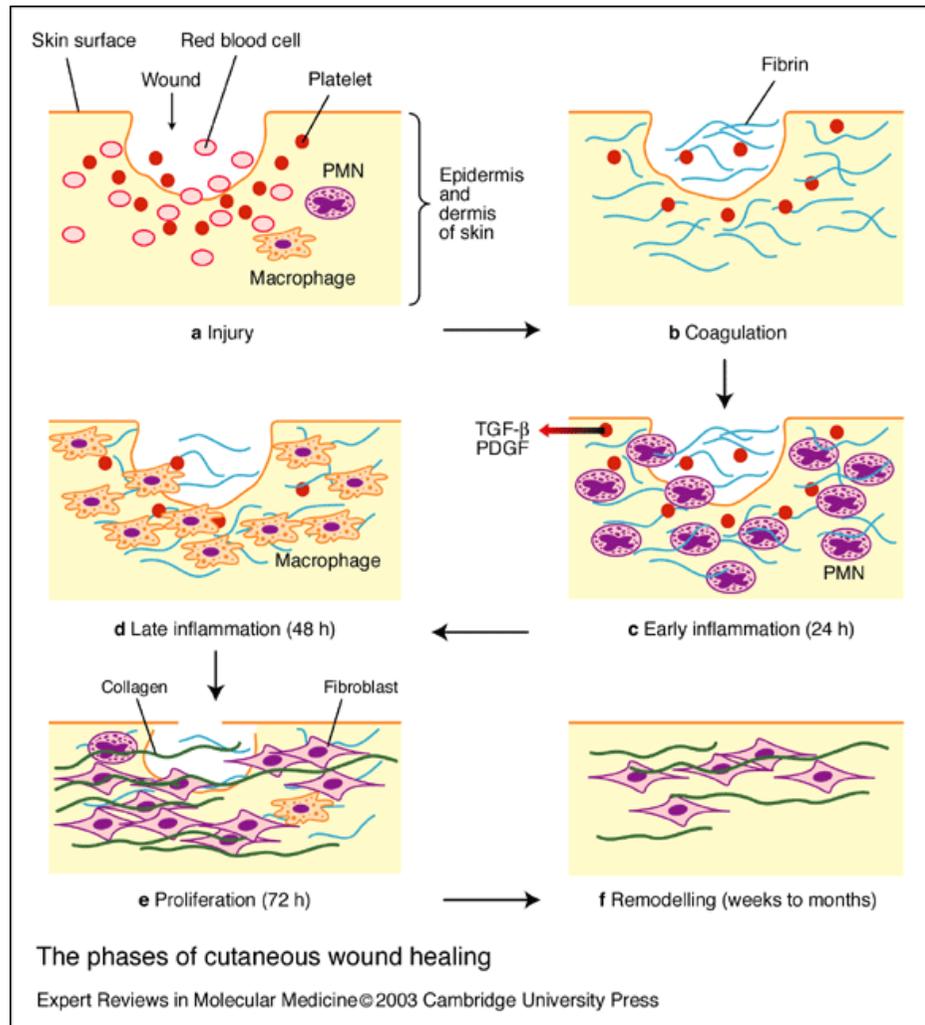
皮膚の欠損が大きい創や、汚染の著しい創、Golden timeが過ぎた感染創に対しては、縫合できないので開放創のままとして治癒過程を進める場合

➤ 3次治癒

2次治癒で、主に感染を伴う創傷に対して意図的に一定期間開放創として処置し、創が清浄化した後に縫合閉鎖する場合

〈出典〉遠藤幸男他：創傷の治癒過程と創傷管理，臨床看護，18(5)，p.1-11，1992.

創傷治癒過程



第一期: 炎症反応期

受傷後4, 5日

- ・ 血液凝固により止血し、血小板から放出されたサイトカインにより、白血球、リンパ球、単核球の遊走が起こる
- ・ 単核球が貪食細胞(マクロファージ)になり、放出するサイトカインにより線維芽細胞の遊走を促進する
 - ・ 腫脹、発熱、発赤、疼痛(炎症の四徴)が起こる

第二期: 増殖期(肉芽形成期)

受傷後~1, 2週

- ・ 線維芽細胞による膠原線維(コラーゲン)産生
- ・ 毛細血管の発達
- ・ 肉芽組織形成

第三期: 安定期

- ・ コラーゲンの産生と分解が平衡化
- ・ 細胞成分の減少
- ・ 癒痕化

器質化

けがをすると人の体はどう反応するか？

ナイフで手を切ってしまった

血が出る(出血)

血が止まる(血液凝固)

創傷部が熱くなってジンジンする

創傷部が乾燥し、組織が硬くなる

傷口が段々小さくなる
(周りから皮膚が覆うように)

治る (再生)

傷跡が残る (瘢痕)

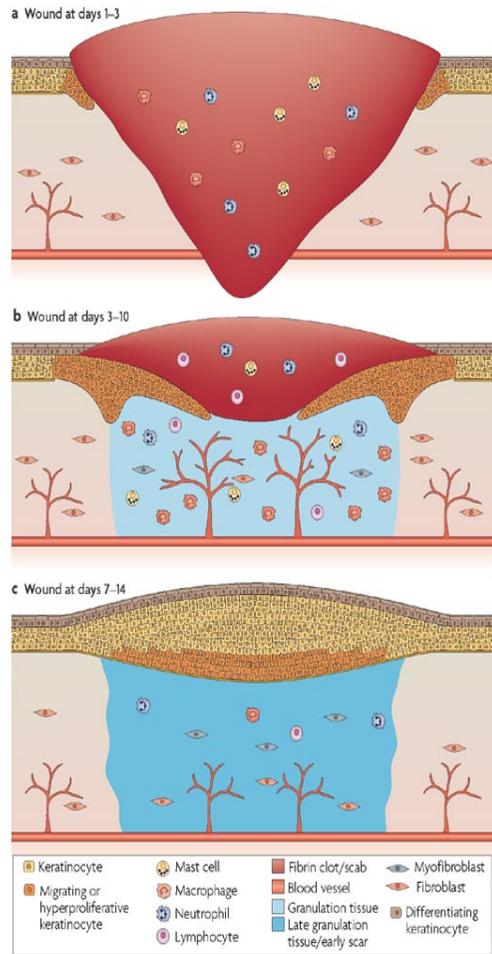
第一期:
炎症反応期

第二期:
増殖期(肉芽形成期)

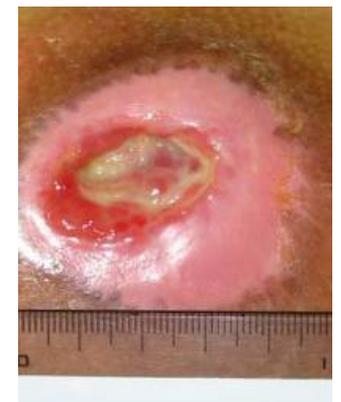
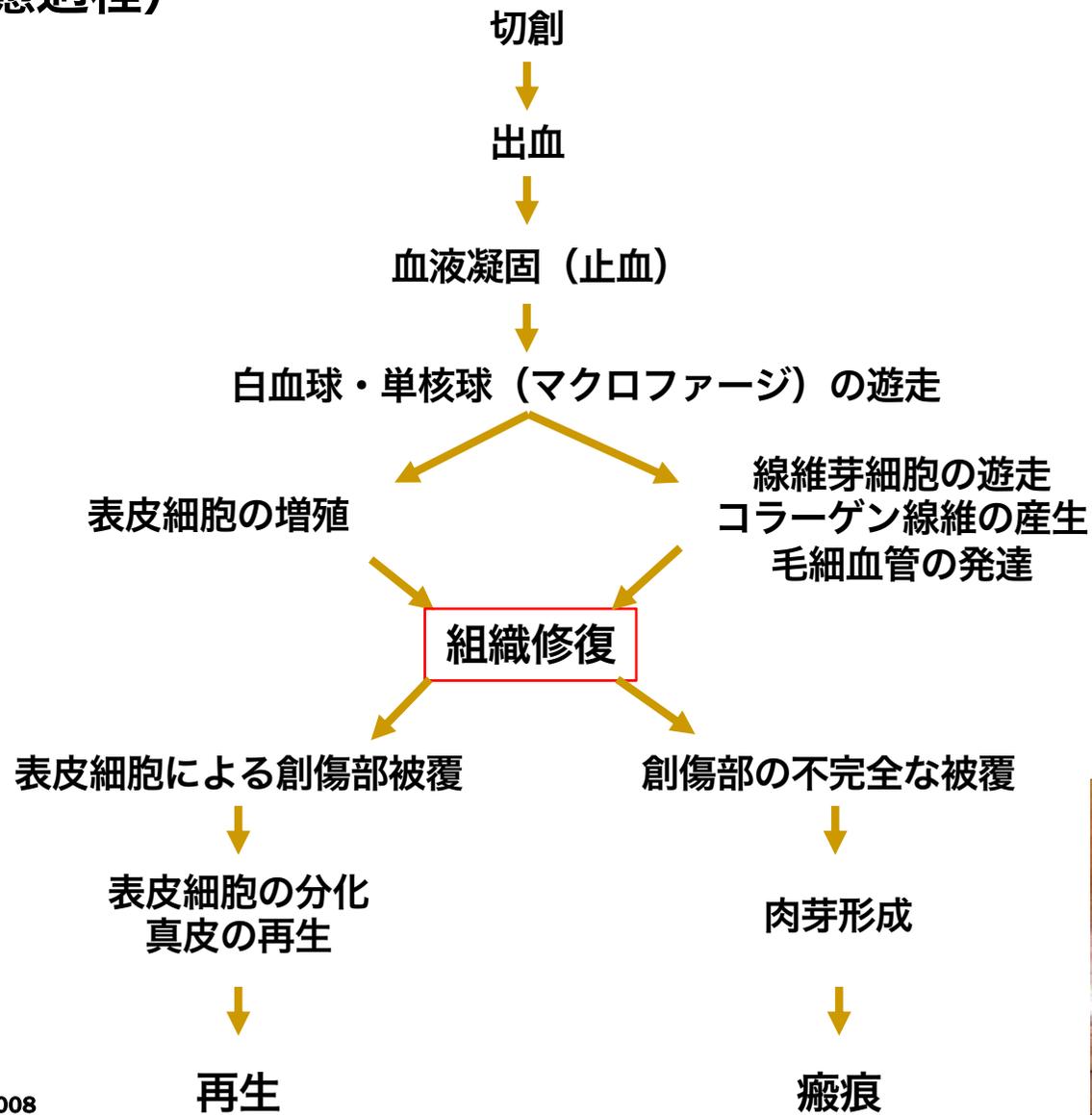
第三期:
安定期

器質化

傷の治り方（創傷治癒過程）



Schäfer M & Werner S. Nature Rev Mol Cell Biol, 2008



化生

分化成熟化した組織、細胞が異なる形態・機能を持つ細胞に変化する現象

慢性的な刺激に対応して起こる再生増殖細胞の分化異常で可逆的变化

刺激	組織	元々の細胞	変化した細胞	名称
喫煙(タバコ)	気管支	線毛円柱上皮細胞	扁平上皮細胞	扁平上皮化生
慢性胃炎 (ピロリ菌など)	胃	胃底腺	小腸の細胞 (杯細胞が特徴)	腸上皮化生
胃酸	食道	扁平上皮細胞	円柱上皮	円柱上皮化生 (バレット食道)
	乳腺	乳腺細胞	アポクリン腺	アポクリン化生

異物処理機構

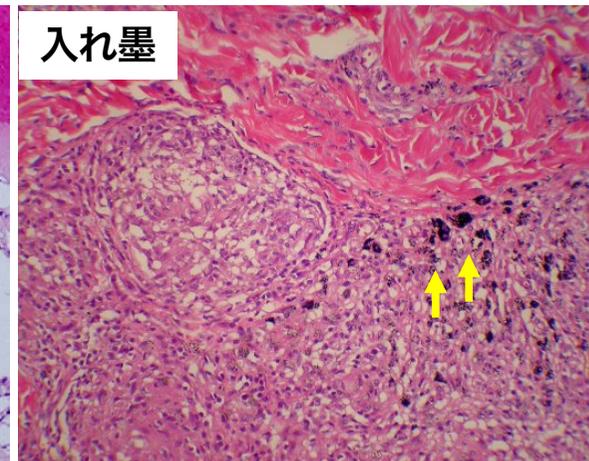
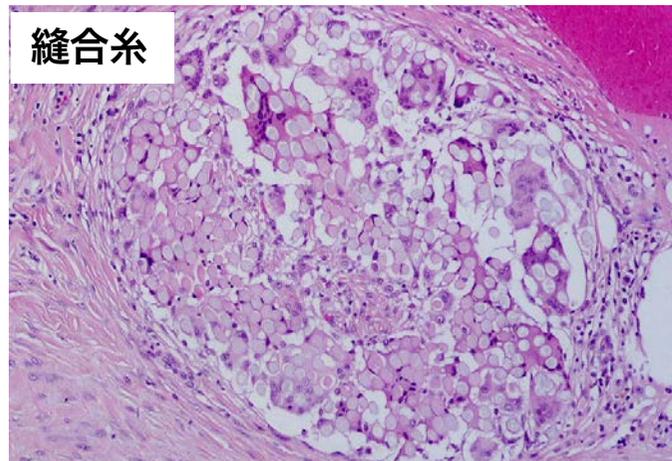
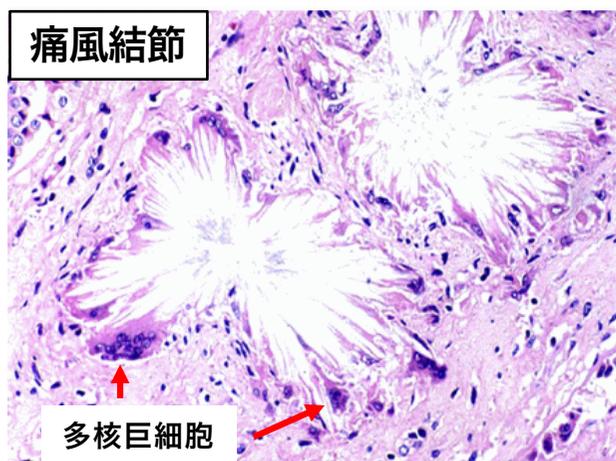
異物

よく見られる異物： 炭粉、寄生虫、縫合糸、ガラスなど

血管内	血管外
単球	マクロファージ

生体内での異物処理は、異物の大きさによって方法が異なる

- 細菌など微少なもの： 白血球、単球
 - ✓ 異物を貪食してリソソームと融合して酵素で処理
- 生体及び外来色素： マクロファージ
 - ✓ 異物を貪食してリソソームと融合して酵素で処理
 - ✓ 細胞内に貯めておく
 - ✓ マクロファージが多数融合して(多核) 巨細胞を作る
- 糸・ガラスのような大きいもの： 線維で被覆する → 結節 (しこり)



看護師国家試験問題

実施年	問題文	選択肢	分野と難易度
2009年 (第98回)	創傷治癒遅延と関連が低いのはどれか	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貧血 2. 高血糖 3. 高尿酸血症 4. 低アルブミン血症 	成人看護学 難易度： 応用
2011年 (第100回)	創傷の治癒過程で正しいのはどれか	<ol style="list-style-type: none"> 1. 炎症期, 増殖期, 退行期に分けられる。 2. 創の局所を圧迫すると, 治癒が促進される。 3. 一次治癒とは, 創を開放したままにすることをいう。 4. 良好な肉芽の形成には, 清潔な湿潤環境が必要である。 	成人看護学 難易度： 応用
2014年 (第100回)	創傷治癒について一次治癒と比較した二次治癒の特徴はどれか	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瘢痕を形成する。 2. 組織欠損が少ない。 3. 肉芽組織量は少ない。 4. 組織修復は速やかである 	成人看護学 難易度： 基本
2018年 (第102回)	創傷の治癒過程で炎症期に起こる現象はどれか	<ol style="list-style-type: none"> 1. 創傷周囲の線維芽細胞が活性化する。 2. 肉芽の形成が促進される。 3. 滲出液が創に溜まる。 4. 創の収縮が起こる。 5. 上皮化が起こる。 	成人看護学 難易度： 基本
2016年 (第105回)	アポトーシスで正しいのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 群発的に発現する。 2. 壊死のことである。 3. 炎症反応が関与する。 4. プログラムされた細胞死である。 	疾病の成り立ちと回復促進 難易度： 基本
2016年 (第105回)	貪食能を有する細胞はどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 好酸球 2. Bリンパ球 3. 線維芽細胞 4. 血管内皮細胞 5. マクロファージ 	人体の構造と機能 難易度： 基本

看護師国家試験問題

実施年	問題文	選択肢	分野と難易度
2005年 (第98回)	組織の再生能力で正しいのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心筋は再生能力がない。 2. 結合組織は再生能力が弱い。 3. 骨格筋は再生能力が強い。 4. 神経膠組織は再生能力がない。 	人体の構造と機能 難易度：基本
2013年 (第102回)	放射線被ばく後、新たな発症について長期の観察が必要な障害はどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 胃炎gastritis 2. 食道炎esophagitis 3. 甲状腺癌thyroid cancer 4. 高尿酸血症hyperuricemia 5. 皮膚のびらん 	疾病の成り立ちと回復促進 難易度：基本
2017年 (第106回)	神経伝達物質はどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. アルブミン 2. フィブリン 3. アセチルコリン 4. エリスロポエチン 	必修問題 難易度：基本
2018年 (第107回)	健常な成人の血液中にみられる細胞のうち、核が無いのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 単球 2. 好中球 3. 赤血球 4. リンパ球 	人体の構造と機能 難易度：基本