- وظيفة حركية وعائية وقائية.
- وظيفة وعائية دفاعية.

وظيفة تصنيعية: فيزيولوجية – وقائية.

- وظيفة تجددية.

Inductive function

- Induce oral epithelial differentiation into:
  Dental lamina
  Then enamel organ
- Induce developing enamel organ to become a particular type of tooth

وظيفة تحريضية:

الترجمة Translation

- تساهم الحليمة السنية من خلال تفاعلها مع البشرة الفموية تشكيل النسيج السني ثم عضو الميناء
- ولها وظيفة تحريضية بالأصل على تشكل السن

Nutritive function

- Dentin being Avascular tissue, depends on infiltration mechanism via the underlying pulp vasculature to nourishing odontoblasts for forming secondary dentin continuously

وظيفة غذائية:

Translation الترجمة

نظرًا لكون العاج نسيج غير موعى يتغذى عن طريث الارتشاح من العرى (الأوعية الدموية الدقيقة) التي تعطيه ما يتطلبه من مواد لتغذية الخلايا المولدة للعاج، لتأمين استمرارية تشكل العاج الثانوي.

Sensory function:

- Environmental stimuli elicit pain as a pulp response
- Pulp helps in recognition of stimuli nature as:
  Heat , cold , sweet, pressure and chemicals stimuli via sensory nerve fibers

وظيفة حسية:

Translation الترجمة

تستثير المحرضات البيئية الألم كاستجابة للب

- **اللب من خلال نقل السيالة يساعد على إدراك طبيعة العامل المنبه: حرارة ، برودة، حلاوة، حموضة، ضغط**

Protective vasomotor function:

- Vasomotor innervation controls the muscular wall of blood vessels
- This regulates:
  Blood volume
  Rate of blood flow
  Hence the intrapulpal pressure

وظيفة وقائية حركية:

Translation الترجمة

التعصيب الحركي والذي يتم عن طريق العصب الودي يتحكم بالعضلات في جدران الأوعية الدموية

- **وبالتالي ينظم:**

حجم الدم

جدول جريان الدم

الضغط ضمن اللب

Defensive vascular function

- Pulp inflammation represents defensive response of pulp to irritation
- Defensive cells will be:
  Increased and activated
  To resolve the pulp disorders and phagocyte the invading bacteria and their toxin
- Partial or complete vascular collapse can take place
- Pulp could heal via its excellent regenerative properties according to its healthy status

وظيفة وعائية دفاعية:

Translation الترجمة

التهاب اللب يمثل رد فعل دفاعي للب تجاه التخريش حيث أنه سوف تزداد الخلايا المناعية للحد من الاضطرابات وبلعمة الجراثيم الغازية و البكتريا و السموم

يمكن أن يحصل في سياق رد الفعل الدفاعي انغلاق لبعض الأوعية الدموية بالتالي ازدياج حجم الدم وزيادة الضغط فيؤدي إلى الشعور بالألم

ممكن أن يستوعب اللب هذا الرد الفعل المخرش ويقوم بحله خصوصًا عند اليافعين

Formative function: physiologic and Protective

- Odontoblasts produce primary dentin: organic matrix and inorganic elements
- Odontoblasts produce secondary dentin that surround and protect the pulp
- Odontoblasts like: produce tertiary dentin: ill regular and highly mineralized at the site of injury to seal off the pulp from the source of irritation
  The pulp may mineralize the affected dentinal tubules by forming sclerotic dentin

الترجمة
Translation

الوظيفة التصنيعية: الفيزيولوجية و الوقائية :

- الأدونتوبلاست تشكل العاج الأولي
- الأدونتو بلاست تشكل العاج الثانوي "الوظيفي" الذي تصنعه لتحافظ على البيئة المحمية
- مصورات العاج الشبيهة: تتمايز في حالات خاصة لتعطي العاج الثالثي ويتميز بـ:

قنيات عاج غير منتظمة وأضيق لتسد الطريق قبالة التخريش اللبي

حتى القنيات العاجية للعاج الثانوي يقوم بتضييقها "مظهر العاج المتصلب"

العاج الثالثي:

- عندما شدة وسرعة التخريش الموضعي عتبة محددة:

في المنطقة

يحصل تأذي محدود الامتداد للخلايا المصورة للعاج الموافقة

ثم تمايز تلاؤمي تعويضي لخلايا مصورة للعاج شبيهة odontoblasts like التي تقوم بتشكيل العاج الثالثي بشكل موجه

يتصف العاج الثالثي:

بارتفاع نسبة التمعدن

بأقنية عاجية أقل عددا وانتظاما

يتشكل بمعدل: 3 ميكرون \ يوم

يظهر بعد مرور: 30 يوم على الأقل

ينخفض مستوى التصنيع بعد مرور: 132 يوم

Regenerative function

- Via progenitors' cells
- Which respond and differentiate:

  To different cells types

  According to specific signals

  To compensate damaging pulp elements

الترجمة Translation

الوظيفة التجددية:

عن طريق الخلايا الدورانية للأوعية التي تستجيب وتتمايز
أنماط خلوية محتلفة وفقًا لاشارات محددة
للتعويض عن خلايا اللب المخربة

التغيرات الاستحالية للب السن degenerative changes of dental pulp

التعريف: تعب لبي ناجم عن تقدم العمر

الأسباب: تأثير تراكمي لعوامل بيئية فموية في الحالة الصحية والوظيفية للب السن

السمات:

اختبارات حيوية للب طبيعية
عديمة الأعراض والعلامات: لا تترافق بتغير لوني أو غير ذلك
الاستثناء: يمكن أن تظهر أعراض وعلامات معينة عند استحالة كامل النسيج اللبي

التغيرات الاستحالية عند الشباب: تظهر نتيجة تخريش محدد مرضي عام أو موضعي أو علاجي سني المنشأ "معالجة تقويمية عنيفة"

أشكال التغيرات الاستحالية:

- الاستحالة الفجوية للخلايا المصورة للعاج – الضمور الشبكي للب
- الاستحالة الكلسية .
- الاستحالة الضمورية
- الاستحالة الليفية .

الاستحالة الفجوية للخلايا المصورة للعاج - الضمور الشبكي للب

التعريف:

يؤدي تخرب بعض الخلايا المصورة للعاج إلى ظهور أجواف صغيرة ضمن طبقة الخلايا المصورة للعاج

- **تزداد حجما و عددا مع مرور الوقت :**

نتيجة تخرب عدد متزايد من الخلايا المصورة للعاج

ما يؤدي إلى نشوء المظهر الشبكي

الأسباب :

تهيجات ذات شدة متغيرة مختلفة الطبيعة

أدت إلى أذية عدد من الخلايا المصورة للعاج

التي لم يتم التعويض عنها بخلايا جديدة

الاستحالة الأكثر مصداقية

الاستحالة الكلسية:

التعريف:

حلول المواد أو العناصر الكلسية أو المتمعدنة مكان أجزاء من النسيج اللبي

في الحجرة اللبية أو القناة الجذرية

حقيقية أو كاذبة

حقيقية: تركيب عاجي أنبوبي

كاذبة: صفيحات رقيقة مطبقة تظهر بشكل مناطق تكلس منتشرة أو أشواك ناعمة

حرة أو جدارية

- **قد تتوسع لتشمل كامل النسيج اللبي**
- **مؤلمة أو غير مؤلمة**

الأسباب: **مجهولة عموما لكن يمكن أن تعزى لبعض العوامل مثل:**

الالتهابات المزمنة و التخريش المستمر عند بعض المرضى

بقايا بشروية مندخلة ضمن النسيج اللبي يمكن أن تشكل نوى لبؤر تكلس

اضطراب هرموني شاردي دوراني

- **اضطراب وراثي**

الأهمية السريرية أثناء المداواة اللبية:

عدم الدقة في تشخيص الحالة الصحية الحيوية للب

تعقيد إجراءات المعالجة اللبية

غياب معالم التشريحية الطبيعية لمنظومة القناة الجذرية

استخدام العوامل الخالبة: توسيع كيميائي – ميكانيكي

ارتفاع نسبة الأخطاء والاختلاطات الإجرائية

الاستحالة الضمورية:

التعريف: **نسيج لبي أقل حساسية من الحالة الطبيعية.**

السمات: **تصادف في ألباب المتقدمين بالعمر.**

الأسباب:

- **انخفاض نسبة الخلايا.**
- **ارتفاع نسبة المادة الخلالية.**

الاستحالة الليفية:

التعريف: **نسيج لبي ذو مظهر جلدي متليف.**

السمات: **حلول الألياف الضامة مكان الخلايا.**

الأسباب: **اختلال عملية التوازن بين بناء–هدم ألياف الكولاجين.**

- **معدل البناء طبيعي**
- **معدل الهدم منخفض**
- **بالنتيجة: تزداد كمية الألياف في النسيج اللبي**

الخاتمة و الآفاق المستقبلية:

- يمتلك اللب خطوط دفاعية متآزرة تشكل أساس نجاح إجراءات الحفاظ على حيوية اللب:

  تقنيات التغطية اللبية.

  نمو واكتمال التشكل الذروي.

مع التقدم بالعمر :

- تنخفض أبعاد النسيج اللبي:

  الحجرة اللبية: القرون اللبية – فوهات الأقنية.

  القناة اللبية.

  الثقبة الذروية.

- تتغير طبيعة النسيج اللبي : تنخفض خصائصه

  تنخفض الحساسية اللبية.

  تنخفض التروية الدموية تنخفض القدرة الدفاعية التلاؤمية.

-

تميل طرائق تدبير اللب إلى الأسلوب العدائي عموما.

- يجب الإفادة بشكل أعمق من خصائص اللب الدفاعية التلاؤمية لتدبير اضطراباته قبل اتخاذ القرار بالتخلص منه.
- تطور طرائق البحث العلمي يوسع حدود المعرفة ويخلق أساليب علاج مستحدثة أقل عدائيةوأكثر حيوية، يمكن أن تعتمد على خطوط الإرشاد التالية:

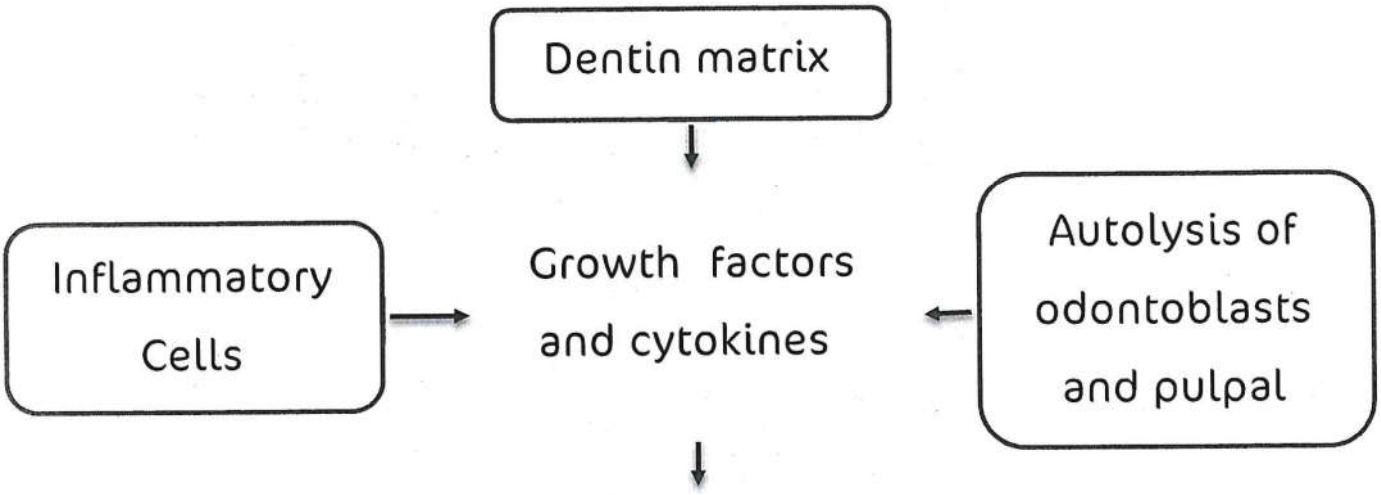
1. تعزيز دفاعات المركب اللبي العاجي : التمفصل الدوراني اللعصبي المناعي

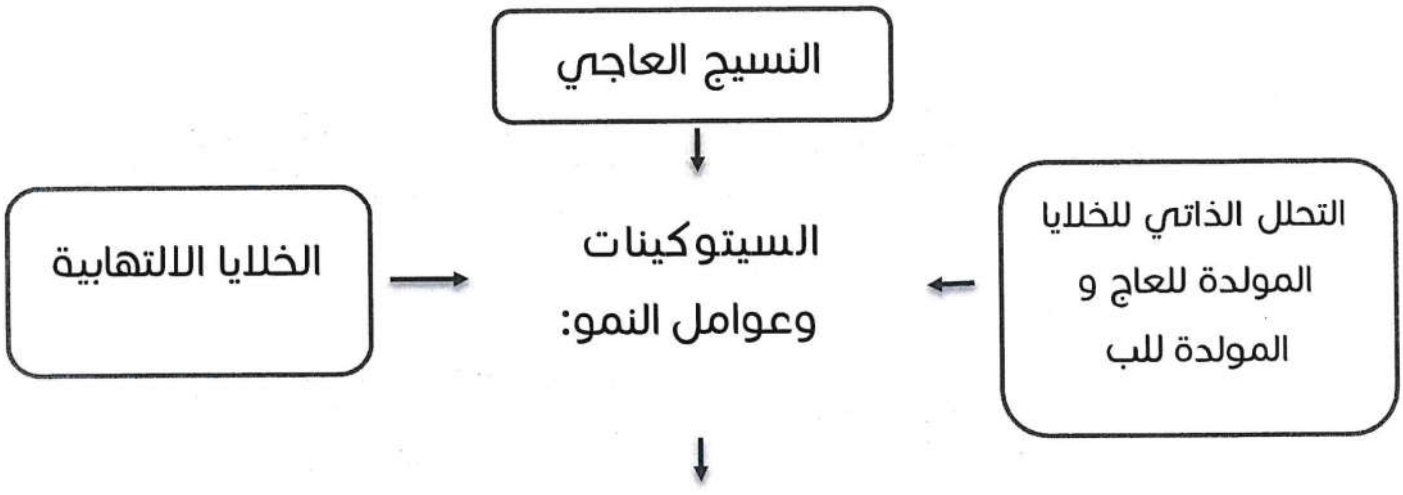
   كسر حلقة الالتهاب المعيبة.

   رفع مناعة النسيج اللبي ضد التلوث الجرثومي.

   توفير وسائل تصريف مؤقتة داعمة لاستمرار حيوية اللب.

2. محاكاة آليات التطور الجنيني: تدوير عوامل النمو والإشارة الكامنة


Dentin matrix
Inflammatory Cells
Growth factors and cytokines
Autolysis of odontoblasts and pulpal
cellular signaling pulpal injury and repair responses


النسيج العاجي
الخلايا الالتهابية
السيتوكينات وعوامل النمو:
التحلل الذاتي للخلايا المولدة للعاج و المولدة للب
الإنذار الخلوي أذية اللب والاستجابة الاصلاحية الترميمة

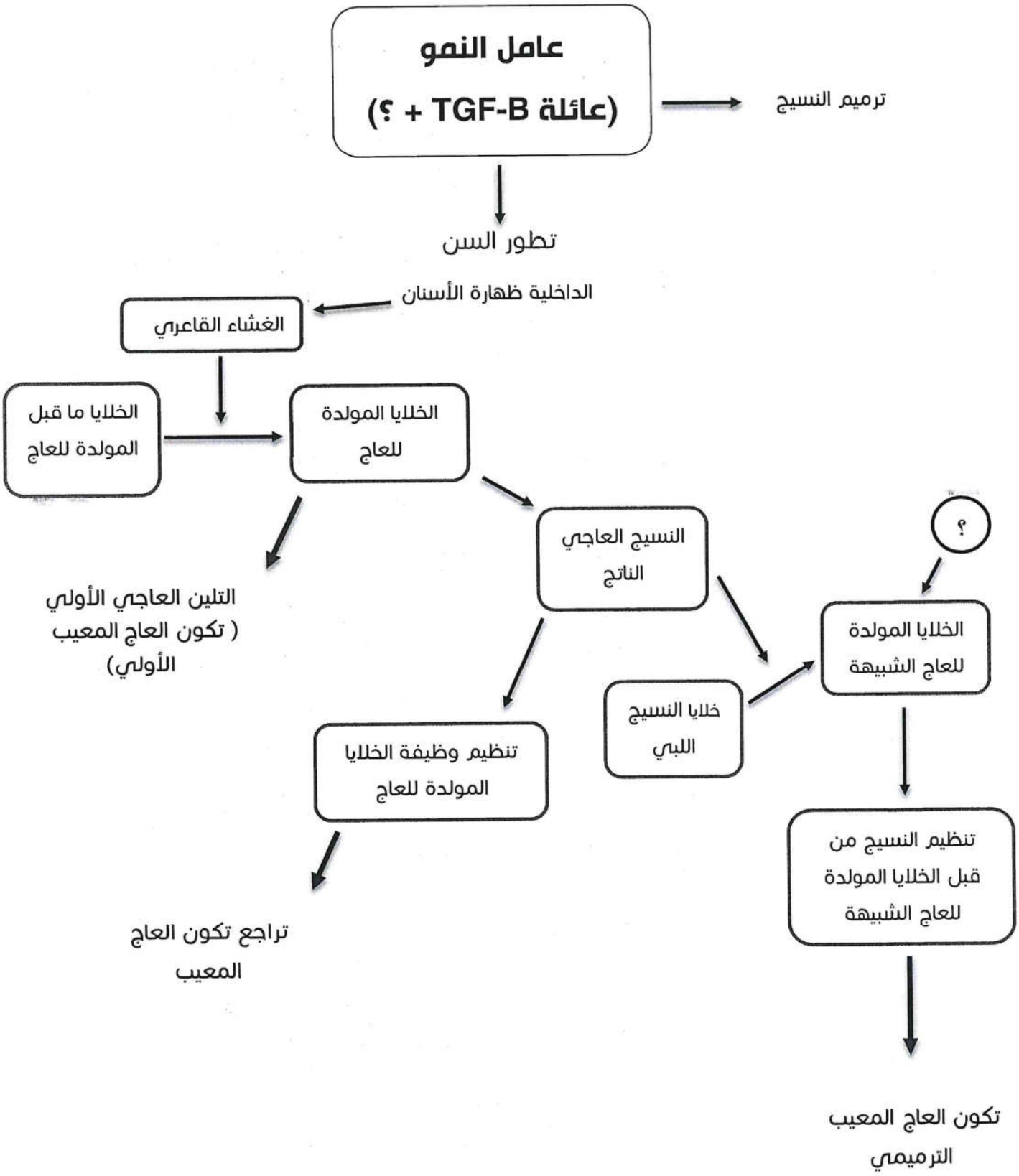
Technologies for regenerative endodontics

- Root canal revascularization via blood clotting
- Postnatal stem cell therapy
- Pulp implantation
- Scaffold implantation
- Injectable scaffold delivery
- Three – dimensional cell printing
- Gene delivery

Translation الترجمة

تقنيات الإصلاح:

- العلاج الجيني.
- هندسة الأنسجة.
- الجينات المعدلة.
- انتقال الجينات.


عامل النمو
(عائلة TGF-B + ؟)
ترميم النسيج
تطور السن
الداخلية ظهارة الأسنان
الغشاء القاعري
الخلايا ما قبل المولدة للعاج
الخلايا المولدة للعاج
التلين العاجي الأولي (تكون العاج المعيب الأولي)
النسيج العاجي الناتج
؟
الخلايا المولدة للعاج الشبيهة
خلايا النسيج اللبي
تنظيم وظيفة الخلايا المولدة للعاج
تراجع تكون العاج المعيب
تنظيم النسيج من قبل الخلايا المولدة للعاج الشبيهة
تكون العاج المعيب الترميمي

التهابات اللب السني

مقدمة

تتفاوت ردود الفعل اللبية تجاه عوامل البيئة الفموية بشكل كبير. حيث تعد عملية التهاب لب السن رد فعل دفاعي تجاه عوامل مؤذية مختلفة الطبيعة والشدة والاستمرارية. ويختلف نمط رد الفعل الالتهابي اللبي وتأثيره على حيوية اللب تبعاً للعديد من المتغيرات أهمها:

1. طبيعة العامل المسبب.
2. العمر التطوري للب.
3. شدته واستمراريته.
4. الحالة الصحية لب.

بناءً عليه لا بد من التعرف على أنماط ردود الفعل الالتهابية عموماً وعلى مستوى لب السن خصوصاً لاعتماد خطط علاجية تناسب حالة اللب المرضية دون تقصير أو مبالغة السمات العامة لعملية الالتهاب.

الالتهاب

هو أحد ردود الفعل الدفاعية الأساسية للعضوية تجاه العامل الممرض أو الأذية الطارئة والآلية ردودة.

المظاهر السريرية للالتهاب

1. **الحرارة.**
2. **الإحمرار.**
3. **الانتباج: التورم.**
4. **الضعف: الوهن أو القصور الوظيفي للعضو المصاب.**
5. **الألم.**

أسباب الالتهاب

تشمل جميع العوامل المؤدية إلى أذية و تخرب خلايا أو نسج العضوية على اختلاف طبيعتها:

العوامل الفيزيائية الرضية	العوامل الكيميائية	العوامل الحيوية	العوامل المناعية
• ميكانيكية • حرارة شديدة • برودة شديدة	• المواد المخرشة • الحموض • القلويات	• البكتريا • الفيروسات	• تفاعلات تحسسية • تفاعلات ضد ومولد ضد

الفيزيولوجيا المرضية

تتسم الاستجابة الالتهابية نسيجياً بمرورها بأطوار متعاقبة:

- **الاحتقان:** طور مبكر عابر.
- **الالتهاب بالخاصة:** طور تالي قد يكون طويل الأمد.
- **نهاية الالتهاب:** الشفاء أو الاستحالة أو التموت.

<u>الاحتقان:</u> تتضمن كلاً من التغيرات الوعائية وتغيرات جريان الدم.

↩ <u>التغيرات الوعائية:</u>

1] انقباض أولي قصير الأمد للأوعية الدموية

2] يتبعه توسع طويل الأمد للشرينات الدقيقة: زيادة كمية الدم المغذي للنسيج وارتفاع درجة حرارة النسج المعنية (الاحمرار).

3] زيادة كمية الدم في الأوردة: الأوعية الدموية تصبح أكبر قطراً.

4] انفتاح أوعية مغلقة عادة بشكل مؤقت: الأوعية الدموية تصبح أكثر عدداً (الاحمرار).

↩ <u>تغيرات جريان الدم:</u> في الحالة الطبيعية:

1] تتركز الخلايا بكافة أنواعها في الجزء المركزي من التيار الدموي (لمعة الوعاء).

2] توجد منطقة بلازمية خالية من الخلايا تفصل الخلايا الدموية عن الخلايا البطانية للوعاء الدموي.

يقوم الدوران خارج الوعائي:

بنقل الغذاء والشوارد إلى الخلايا

تخليص هذه الخلايا من نتاجات الاستقلاب

تتم الآلية نظراً لكون:

1) **الضغط التناضحي في النهاية الشريانية للوعاء الشعري يعادل** 35 **مل زئبقي: ناتج عن وظيفة الضخ القلبية.**
2) **الضغط التناضحي في النسيج المجاور يبلغ** 30 **مل زئبقي.**
3) **الفرق في الضغط يؤدي إلى نقل المواد الغذائية من الأوعية إلى المنطقة خارج الوعائية.**

في النهاية الوريدية للوعاء الشعري:

يبلغ الضغط التناضحي 25 **مل زئبقي أي أخفض** 5 **مل زئبقي من الضغط التناضحي للنسيج المجاور مما يؤدي إلى نقل نواتج الاستقلاب من النسيج إلى الوعاء الدموي.**

بالنتيجة:

يؤدي فارق الضغط التناضحي بين الأوعية الشعرية والنسيج إلى:

1) **نقل المواد المغذية من النهاية الشريانية للأوعية الشعرية إلى النسج خارج الوعائية.**
2) **وبالعكس: نقل الفضلات من النسيج خارج الوعائية إلى النهاية الوريدية للأوعية الشعرية.**

الحالة الالتهابية:

1] ازدياد أولي لسرعة جريان الدم

2] تناقص تالي لسرعة جريان الدم: الركود الدموية.

3] الخلايا البطانية الوعائية تصبح منتبجة دبقة.

4] هجرة الكريات البيضاء نحو الحفاف.

5] التصاق الكريات البيضاء بجدار الوعاء الدموي.

6] انسلال الكريات البيضاء خارج الوعاء الدموي.

7] تجمع الكريات البيضاء المهاجر في المسافات خارج الوعائية: حيث يمكن أن تغلق منطقة تخرب وعائية والحد من النزف الداخلي.

الالتهاب بالخاصة:

تشكل النتحة الالتهابية وتجمع للسوائل والخلايا في النسج خارج الوعائية: انتباج وألم. حيث تصنف النتحة لنتحة سائلة ونتحة خلوية.

النتحة السائلة

تغيرات النفوذية الوعائية.

الحالة الطبيعية	الحالة الالتهابية
• جدر الشرينات والوريدات نفوذة للماء والشوارد: الانتشار البسيط عبر الخلية البطانية مباشرة. المرور عبر الفتحات بين الخلايا البطانية. • جدر الشرينات والوريدات غير نفوذة للبروتينات والمواد ذات الوزن الكبير.	• توسع الفتحات بين الخلايا البطانية الوعائية: فتصبح جدارن الأوعية نفوذة لبروتينات المصل ذات الوزن الجزيئي الكبير. • التوسع الشرياني: يؤدي إلى زيادة ضغط الدم في الأوعية الشعرية. • تخرب بروتينات البلازما: يؤدي إلى زيادة الضغط التناضحي للدم وزيادة دفع السوائل الوعائية نحو النسج خارج الوعائية. • زيادة سيولة المادة الأساسية للنسج خارج الوعائية يؤدي إلى: منع حدوث ارتفاع مفاجئ في توتر النسج وانتشار أكبر وأسرع للنتحة.

* الاستجابة الالتهابية في حالة اللب السني لا تتمكن من توليد انتباج ضمن الفراغ اللبي.

النتحة الخلوية

تهاجر الكريات البيضاء خارج الأوعية الدموية وتجتمع في النسج المصابة بالتزامن مع النتحة السائلة.

1. في البداية تسيطر العدلات بعد ذلك تسيطر وحيدات النوى.
2. هجرة الكريات البيضاء: تتم استجابة لمحرض أو عامل جذب كيمائي الطبيعة:
   عناصر الأغشية الخلوية أو القاعدية أو بقايا النسج المتموتة.
   الجراثيم.
   - التفاعل المناعي: مولد ضد – جسم ضدي.