مقدمة في لب السن

العناوين الرئيسية

مقدمة

البنية النسيجية للب السن

الخصائص الوظيفية للب السن

التغيرات الاستحالية للب السن

الخاتمة والآفاق المستقبلية

المقدمة

لب السن: هو نسيج ضام متخصص عالي التعصيب والتوعية.

- ذو منشأ ميزانشيمي سطحي (ميزانشيم مبطن للبشرة الفموية).
- يوجد ضمن الفراغ في مركز السن.
- محاط بالعاج.
- ذو وظائف وقائية، حسية، تغذوية، تصنيعية، وتحريضية.

السمات الجنينية للب السن:

ينشأ من ميزانشيم القوس البلعومي الأول المستعمر من قبل خلايا العرف العصبي القحفية نتيجة الحوار المتبادل بين الميزانشيم السطحي والبشرة الفموية.

البشرة الفموية = الميزانشيم السطحي

يستمر هذا الحوار بعد اكتمال تطور السن وبزوغه عبر تأسيس المركب اللبي العاجي.

السمات العامة للب السن

- يرسل استطالات سيتوبلازمية عبر الأقنية العاجية لتقطع كامل مساحة العاج:
  - يؤمن البنية الأنبوبية للنسيج العاجي.
  - يشكل وحدة وظيفية عالية الكفاءة تدعى **المركب اللبي العاجي**.
  - تؤمن قدرة تلاؤم معتبرة عند مواجهة عوامل البيئة الفموية المختلفة في سبيل المحافظة على حيوية لب السن.
- اللب السني محاط بجدران صلبة:
  - بيئة داخلية محمية.
  - خصوصية الإصابة المرضية.

- الافتقار لنظام التغذية الوعائية الجانبية:
  - تناقص تدريجي للتغذية الوعائية اللبية عبر الثقبة الذروية بسبب تضيقها مع التقدم بالعمر.
- تناقص التقدرات التلاؤمية الدفاعية مع التقدم بالعمر بسبب:

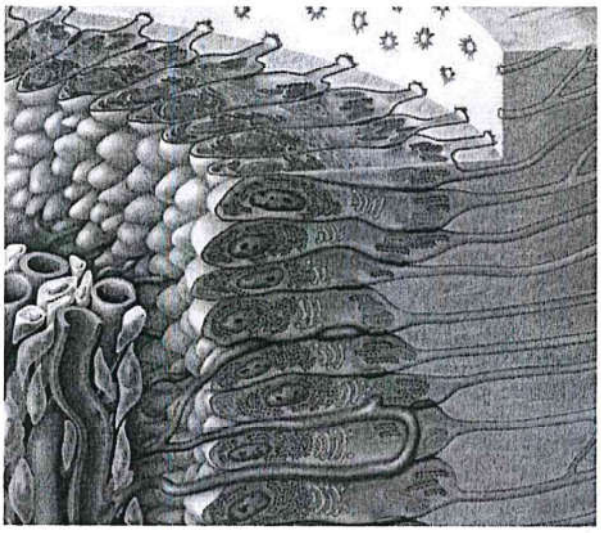
تضيق الثقبة الذروية.

تضيق الفراغ اللبي.

- التعب اللبي الناجم عن التأثيرات التراكمية المجهدة لعوامل البيئة الفموية:
  - الحيوية: الجرثومية.
  - الحرارية.
  - الكهربية.
  - الكيميائية.
  - الفيزيائية:

1) الميكانيكية الإطباقية الوظيفية وغير الوظيفية.
2) الميكانيكية الرضية.

البنية النسيجية للب السن



مكونات لب السن:

الخلايا.

الألياف.

المادة الأساسية.

الحزمة الوعائية.

الحزمة العصبية.

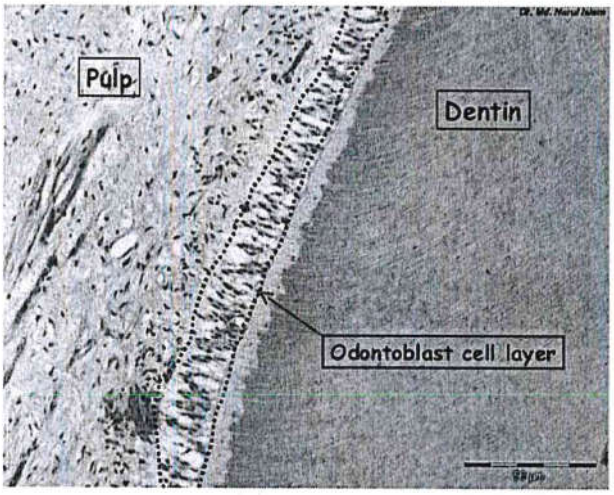
الأداء الوظيفي: عصبي – وعائي – مناعي.

البنية الفراغية للب السن

1) المنطقة الحدودية المحيطية.
2) المنطقة الفقيرة بالخلايا.
3) المنطقة الغنية بالخلايا.
4) المنطقة المركزية.

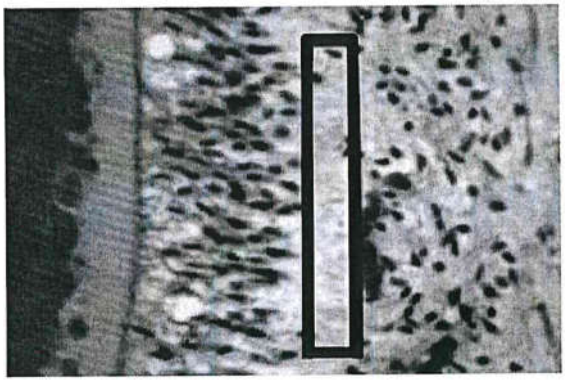
المنطقة الحدودية المحيطية:

طبقة الخلايا المصورة للعاج Odontoblasts Layer:



تساهم خلايا العرف العصبي القحفية الهاجرة في نشوئها وتطورها. تتكون من أجسام الخلايا المصورة للعاج مبطنة بشبكة دموية شعرية وألياف عصبية، ويختلف شكلها وعددها وكيفية توضعها ما بين الجزء التاجي والجذري من اللب. تتأثر بالجهود التراكمية المطبقة على السن عموماً وعلى الجهة الموافقة خصوصاً. **يمكن أن تندخل ضمنها بعض الخلايا المناعية: الخلايا التغصنية.**

المنطقة الفقيرة بالخلايا:

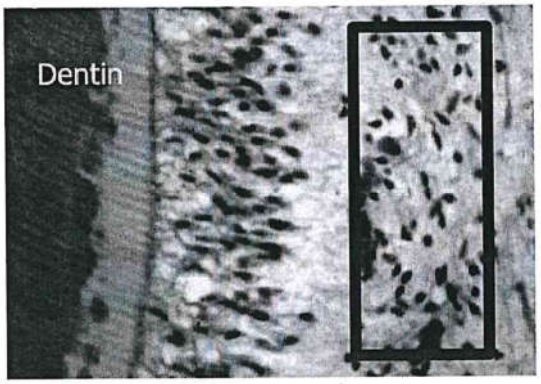


Weil's Zone:

تجاور طبقة الخلايا المصورة للعاج، تمتد حوالي 40 ميكرون نحو المركز وهي منطقة خالية من الخلايا وتحوي أوعية دموية شعرية وألياف عصبية. حيث تتفاوت درجة وضوحها حسب الحالة الصحية العامة للب وتغيب في المنطقة المتوسطة والذروية من اللب الجذري.

المنطقة الغنية بالخلايا:

تتوضع بين المنطقة الفقيرة بالخلايا والمنطقة المركزية للب وهي أكثر وضوحاً في اللب التاجي منها في اللب الجذري.



غنية بالخلايا وخاصة:

المولدة لليف.

بالعات كبيرة.

خلايا لمفية.

خلايا غير متمايزة.

نسبة الانقسام الخلوي منخفضة إلا في حالة تأذي الخلايا المصورة للعاج ما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الانقسام الخلوي لتعطي خلايا تتمايز إلى مصورات العاج الشبيهة لترميم منطقة الإصابة.

المنطقة المركزية:

تقع في مركز اللب وتتضمن: أوعية دموية كبيرة – أعصاب – خلايا مولدة لليف.

مكونات لب السن:

- العناصر الخلوية
- الخلايا المشكلة (المكونة)
- مصورات العاج
- مصورات الليف
- الخلايا الدفاعية
- البالعات
- العدلات
- الخلايا المولدة (الأرومية)
- العدلات
- الحمضات
- الأسسات
- البدينة (الثقيلة)
- البلازمية
- التغصنية
- اللمفاوية
- خلايا ميزانشيمية غير متمايزة

الخلايا المصورة للعاج

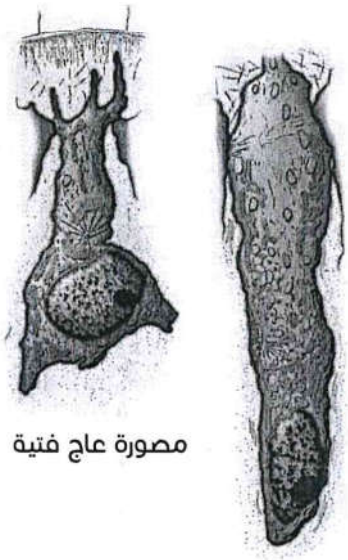
يتدرج شكل هذه الخلايا من الاسطواني إلى المكعبي إلى المسطح، وعند الاتجاه من التاج نحو ذروة الجذر. مسؤولة عن تشكيل:

العاج الأولي: أثناء التطور الجنيني للأسنان.

العاج الثانوي: أثناء الأداء الوظيفي للأسنان.

العاج الثالثي: موجود بمنطقة معينة و يشكله خلايا أودونتوبلاست مختلفة عن خلايا الأودونتوبلاست المشكلة للعاج الأولي و الثانوي و هي الأودونتوبلاست الشبيهة.

تتشابه الخصائص العامة للخلايا المصورة للعاج والملاط والعظم فيما يتعلق بتشكيل القالب أو الهيكل العضوي الذي سيتمعدن لاحقاً. وتتصف بسمات الخلايا الفعالة المفرزة. كما أنها لا تحتجز ضمن منتجات إفرازها وإنما تترك فيها استطالاتها السيتوبلازمية فقط وتتجه نحو مركز اللب.



مصورة عاج فتية

مصورة عاج مفرزة

سمات الخلايا المصورة للعاج:

- تشكل خط الدفاع الأول ضد البكتيريا المسوسة.
- تبدي مركبات اتصال:

1) تقدم الختم الصحيح بين الخلايا أي (الاتصال المحكم بين الخلايا)
2) الحفاظ على بنية داخلية متميزة محمية تماما
3) تبادل المغذيات وجزئيات الإشارة لتنسيق الوظيفة.

المهام:

1. تصنيع القالب العضوي (طليعة العاج)

   المواد الغير كولاجينية مثل سيالوبروتين، فوسفورين، اوستيوكالسين، اوستيونيكتين، استيوبونتين.

2. تراكم الكالسيوم: تمعدن طليعة العاج.

3. انحلال القالب العضوي.

4. المساهمة في استمرار التشكل الذروي:

   تشكيل العاج.

الخلايا المصورة لليف

مسؤولة عن استقلاب المادة الأساسية والألياف الكولاجينية (الغرائية): بناء وتهدم.

توجد بكثافة في **المنطقة الغنية بالخلايا** وترافق إصابات وأذيات اللب بارتفاع نسبة انقسامها وتمايزها في محاولة للحد من تأثير العامل الممرض. حيث لا تتشكل أصل أو منشأ الخلايا المصورة للعاج الشبيهة المثارة عند تأذي الخلايا المصورة للعاج.

أكثر الخلايا كثافة من الناحية العددية في لب السن.
شكلها مغزلي ونجمي لأن لها استطالات هيولية طويلة.
تتواصل مع بعضها ضمن لب السن وتعطي شكل نجمي أو شبكي.

عند التقدم بالعمر :

تنخفض فعالية هذه الخلايا.
تصبح صغيرة ومدورة وتقل التعضيات الداخلية فيها.
يصبح اسمها خلايا ليفية.

الخلايا الكفوءة مناعيا

نسيج اللب السني قادر على :

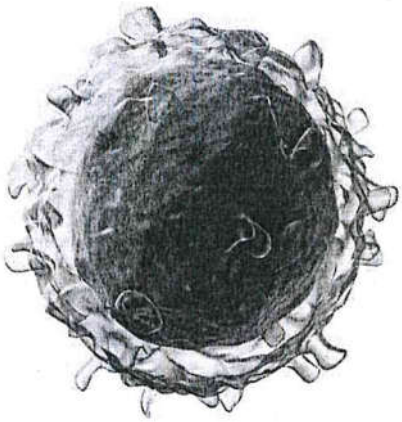
- توليد ودعم ردود الفعل الالتهابية والمناعية الوصفية.
- مشارك نشط في الدفاع المضيف.
- الخلايا الكفوءة مناعياً في لب السن تأتي من الدوران الدموي وتبقى بشكل عابر في اللب .

البالعات الكبيرة:

التعريف: هي وحيدات نوى انسلت من الأوعية الشعرية لتتمايز إلى بالعات كبيرة في النسج المحيطة.

الوظيفة: بلعمة الجزيئات الأجنبية الغريبة. والمساهمة في الاستجابة المناعية خلال الارتكاس الالتهابي الدفاعي للعضوية.

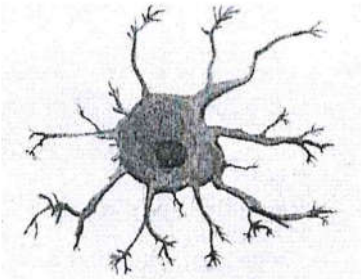
- **الشكل:** غير منتظم مع امتدادات صغيرة.



- **النواة:** أصغر من مولدات الليف.
- **التوزيع:** حول خلايا مصورات العاج والأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية أثناء الالتهاب يزداد حجم النواة ويظهر:
  - نواة كبيرة بارزة.
  - حبيبات وفجوات في السيتوبلازما.

تقوم الحبيبات أو الحويصلات باحتواء الأجسام الأجنبية و انغمادها ضمن البالعات و القضاء عليها و هي تساهم في إزالة البكتيريا و الأجسام الأجنبية و الخلايا المتموتة و الحطام و الذيفانات

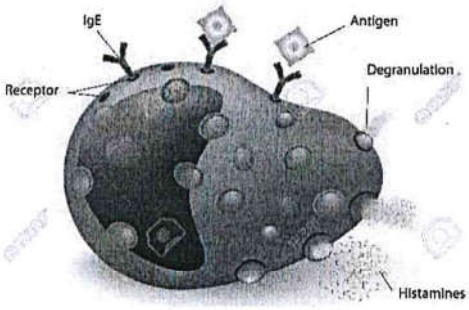
الخلايا التغصنية Dendritic Cells:



- تتواجد مندخلة في طبقة الخلايا المصورة للعاج.
- تساهم في الاستجابة المناعية في حالات اضطرابات اللب الالتهابية.

الخلايا الدقلية Mast Cells:

توجد فقط في حالات التهاب اللب.



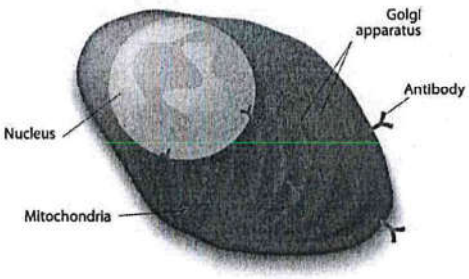
- في مجموعات صغيرة حول الأوعية الدموية.
- يزداد عددها تدريجيا خاصة في حالات الالتهاب المزمن.
- تبدو النواة مستديرة.

وظيفتها إنتاج الهيستامين والهيبارين.

الهيستامين يوسع الأوعية ويؤدي إلى زيادة نفوذية الأوعية.

الخلايا البلازمية Plasma Cells:

توجد فقط في حالات التهاب اللب.



- النواة صغيرة غريبة الشكل.
- مع الكروماتين المشع.
- سيتوبلاسما وفيرة.

الوظيفة: إنتاج الأجسام المضادة.

الحمضات Eiosinophils:

- توجد في اللب الطبيعي.
- عددها يزداد خلال الالتهاب السني.

التروية الدموية للب السني

الأوعية الدموية تدخل إلى اللب من خلال الثقبة الذروية والأقنية الجانبية، عند دخول الشرينات إلى اللب تبدي انخفاض في ثخانة الجدار الوعائي العضلي وبذلك يكون حجم اللمعة كبير.

اللب عبارة عن نظام دوراني مجهري يفتقد للشرايين والأوردة الحقيقية، حيث أن أكبر الأوعية الدموية في اللب هي لشرينات والأوردة الصغيرة ثم الأصغر فالأصغر حتى الوصول للأوعية الشعرية.

دوران الأوعية الدقيقة: ا

الجزء التاجي من اللب:

1] الشريان الدموي يكون أكثر بمرتين بالقسم التاجي من الجذري.

2] القرون اللبية يكون فيها تدفق الدم أعظمي.

- الأوعية الدموية المثقبة هي التي تؤمن النقل السريع

معدل كثافة الأوعية الشعرية:

1400 ملم^3 وهي أكثر كثافة موجودة في الجسم.

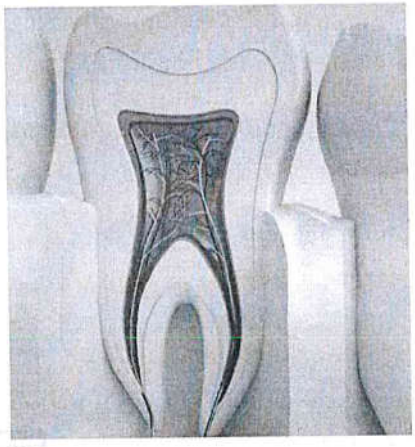
يأتي دور الأوعية الشعرية بنقل المواد الغذائية عن طريق التروية الدموية إلى العناصر النسيجية، تتكون الأوعية الشعرية من طبقة وحيدة بطانية محاطة بالغشاء القاعدي سماكتها 0.5 ميكرون تقوم بمقام غشاء نصف نفوذ.

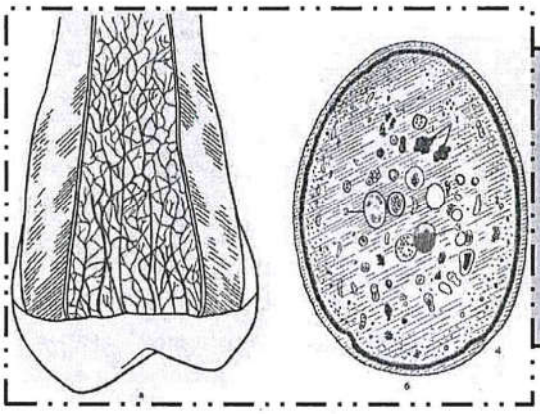
يبلغ الضغط الشعري 35 ملم زئبقي.

أنماط الأوعية الشعرية:

1] نمط نفوذ ضمن جدرانه (تسهيل عملية النقل).

2] نوع متواصل (غير منقطعة).





مواصفات التروية الدموية في اللب:

1. الشبكة الشعرية الدموية كثيفة في المحيط.
2. عدم انتظام ما بين:

مركز اللب ومحيطه وبين اللب التاجي واللب الجذري.

3. نلاحظ وجود تفاغرات وريدية شرينية وتفاغرات وريدية وريدية.

التروية الدموية للب السن

إن التروية الدموية للب السن أكثر من معظم المناطق في جسم الإنسان حيث أن :

- الشرينات 0.3-1 ملم/ثا.
- الوريدات 0.15 ملم/ثا.
- الأوعية الشعرية .0 ملم/ثا (الضغط الدموي يعتبر مرتفع).

الدوران اللمفي 08

هو عبارة عن جهاز داعم يبدأ بنهايات حرة بالقرب من Weil's Zone وطبقة الخلايا المصورة للعاج وتسير الأوعية اللمفية الكبيرة مسايرة للأوعية الدموية والأعصاب.

إن الأوعية اللمفية متعددة وتخرج عبر الثقبة الذروية وتصرف اللمف من اللب إلى النسج الداعمة، حيث تنقل الأوعية اللمفية اللمف قبل أن تدخل إلى الأوعية الدموية وهي توفر الوظيفة المناعية للب.

الحزمة الوعائية للب السن

فرع الشريان السني إلى شرينات بقصر 100 ميكرون وتدخل عبر الثقبة الذروية لكل سن، يمكن أن تدخل شرينات أصغر يـ

قطراً عبر الأقنية الجانبية أو الإضافية التي تزيد نسبتها في الثلث الذروي ومنطقة مفترق الجذور.

سير الشرينات في القسم المركزي من اللب الجذري لتعطي فروع جانبية يمكن أن تشكل ضفيرة وعائية محاذية لأجسام الخلايا المصورة للعاج، وتؤمن هذه التوعية المتطلبات الغذائية والتصنيعية والدفاعية والمناعية، والأوعية اللمفية ت المرافقة: تؤمن وظيفة دفاعية.

معدل التدفق الدموي للب السن:

يقارب معدل التدفق الدموي للب السن التدفق الدموي الدماغي، وتشكل الحزمة الوعائية 7٪ فقط من حجم اللب الكلي. كما يستبدل الدم اللبي بمعدل 5-14 مرة/دقيقة.

عتبة تحمل اللب

الدوران اللبي قادر على تعديل سمية المواد النافذة عبر العاج باتجاه اللب بفاعلية وكفاءة بالنسبة إلى أبعاده في الحالات الطبيعية.

القدرة التلاؤمية للدوران اللبي:

يتصف الدوران اللبي بانخفاض القدرة التلاؤمية عند وجود تخريش مؤذي مؤدياً إلى:

الطور الأول

التوسع الشرياني
وارتفاع الضغط النسيجي اللبي
وارتفاع الجريان الدموي اللبي

الطور الثاني

استمرار التوسع الشرياني
وارتفاع الضغط النسيجي
انخفاض الجريان الدموي اللبي

التفاغرات الشرينية الوريدية: آلية للتبادل السريع للمواد لتعزيز القدرة التلاؤمية للب.

الآلية الإمراضية الوعائية للب السن:

لا يتمكن النسيج اللبي من التمدد أو التوذم إلا بشكل محدود عند اضطرابه المرضي.

بغض النظر عن طبيعة الإصابة فإنها تتبع النهج التالي:

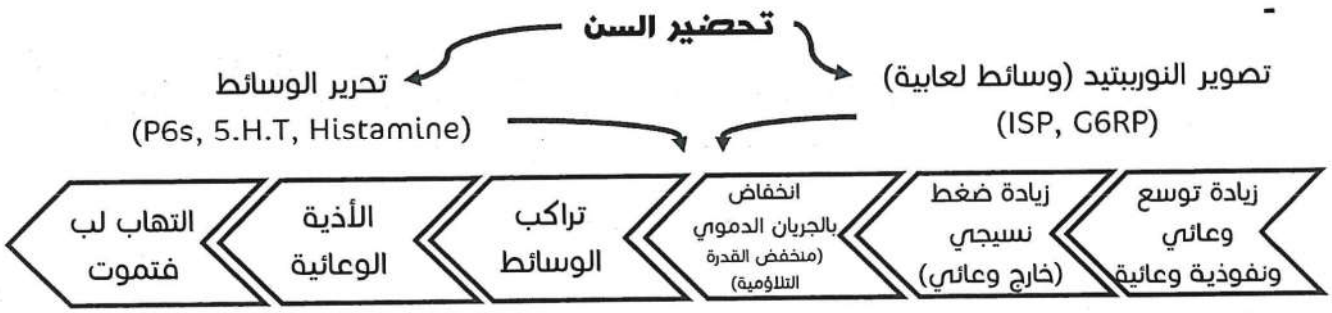
- في البداية: يكون الاضطراب محدود الامتداد ردوداً خصوصاً:
  - عندما يكون العامل المؤذي معتدل الشدة أو عابر والحالة الصحية للب جيدة.
- عند استمرار الإصابة أو زيادة شدتها: تتغير طبيعة الأذية اللبية فتصبح:

معممة: تشمل كامل النسيج اللبي.

غير ردودة: بسبب تشكل حلقة الالتهابات المعيبة نتيجة انحصاره ضمن جدران صلبة.

تشكل بؤر تموت موضعية: تزداد تدريجياً عدداً وامتداداً ما يودي في النهاية بحيوية اللب.

- لا يوجد سبيل لإيقاف أو كسر حلقة الالتهاب اللبي عند نشوئها ما يستدعي استئصال النسيج اللبي المصاب وإنجاز المعالجة اللبية، بغية إيقاف الألم اللبي وتجنب التموت والإنتان التالي لالتهاب اللب.



ألياف لب السن:

في ألباب اليافعين:	في ألباب المتقدمين في العمر:
يوجد هذا النوع من الألياف في جميع أرجاء اللب (ألياف الكولاجين). ويصبح لدينا حزم ألياف يزداد عددها مع تقدم العمر.	يوجد نوعين من الألياف: إما ألياف ضمن حزم، أو ألياف غير منتظمة التشكيل ويزداد الشكل غير المنتظم (ليف ضمن الحزم).

لا يوجد ألياف مرنة في اللب السني إلا:
الألياف المرنة الموجودة في جدر الأوعية الدموية.

اللمفاويات:

تتواجد في الحالة الطبيعية حول الأوعية الدموية ويزداد عددها أثناء الحالة الالتهابية.

خلايا السلى:

- أصغر من السيتوبلازم، لها مظهر مشابه.
- تتواجد حول الأوعية الدموية.
- تظهر كمون، ميل أول قدرة على تشكيل أنواع مختلفة من الخلايا:

A. **خلايا مصنعة.**

B. **خلايا دفاعية:** عند التقدم في العمر يحصل انضغاط على مستوى الخلايا المتمايزة ونقصان القدرة التجددية.

المادة الأساسية:

هي عبارة عن كتلة من ليس لها بنية منتظمة معينة، تشكل الكتلة الأكبر من اللب، وتتألف من معقدات من البروتينات، كربوهيدرات والماء. يمكن تصنيفها بشكل عام إلى صنفين:

بروتيوغليكان:

يشغل منطقة كبيرة من اللب
يحافظ على اللب بشكله الحالي (غير المنضغط).

غليكوزأمينوغليكان (GAG):

- كوندرواتين سلفات
- ديرمتان سلفات
- هيالورونيك أسيد
- جميعها لها دور هام في التمعدن.

وظائف المادة الأساسية:

تحافظ على خصائص اللب الفيزيائية وسلامته.

تساهم في السيطرة على النمو والتطور والإصلاح خلال عملية تكون العاج.

تميل للإرتباط بألياف الكولاجين.

لديها القدرة على الإرتباط بالكالسيوم وبالتالي تساعد في التمعدن.

ضبط هجرة الخلايا.

ضبط انتشار الجزيئات الكبيرة: الجزيئات الاستقلابية وجزيئات الجراثيم.

تين أنزيم كوندورواتين سلفاتاز هو الأنزيم المضاد لأنزيم كوندرو سلفات أي يقوم بحل دوره فتتخرب المادة الأساسية.

انزيمات البكتريا كبيرة جداً وعندما تبدأ بتجاوز عتبة تحمل اللب تعطي أنزيمات مثل: هيالورونيداز – كوندورواتين سلفاتاز.

الخلايا الأرومية-المولدة-غير المتمايزة:

- توجد في مركب لب السن:

يتسارع تواتر انقسامها ومن ثم تمايزها لتعطي الخلايا المصورة للعاج الشبيهة، واستجابة لإشارات كيميائية الطبيعة في حالات التخريش اللبي الموضعي الذي لا يتجاوز عتبة تحمل دفاعات اللب. **بشكل عام تعوض مصورات العاج المتخربة وتشكل العاج الثالثي.**

- توجد في ذروة الجذور غير مكتملة النمو:

تجاوز غمد هيرتفغ البشروي في منطقة العروة العنقية وتشكل خزان الخلايا الجذعية اللبية وتساهم في عملية التمايز إلى أنماط مختلفة من الخلايا: مصورات العاج – مصورات الملاط – مولدات الليف.

الاستقلاب:

تم قياس الاستقلاب بطريقة قياس معدل استهلاك الأوكسجين.

خلال تشكل العاج:

معدل استهلاك الأوكسجين هو أعلى من معدل استهلاكه بعد تشكل العاج.

تشاهد أكبر فعالية للاستقلاب في طبقة خلايا الأودونتوبلاست.

ينخفض الـPH في اللب لأسباب مختلفة مما يؤدي إلى انخفاض استهلاك الأوكسجين كما في حالات الخراجات اللبية.
بالإضافة إلى حلقة كريبس والاعتماد على الغليكوز لإنتاج الطاقة أنه في حالات انعدام التغذية وانعدام التهوية ووصول الأوكسجين يستطيع اللب البقاء لفترة من خلال تحويل الغلكوز إلى بنتوز.

مما يشير إلى أن اللب يمكن أن يعمل تحت درجات متفاوتة من فقر الدم الموضعي.

الحزمة العصبية للب السن

هوية لب السن من الناحية العصبية:

- عضو حسي بالنسبة إلى الجهاز العصبي المركزي.

يتم استقبال المنبهات المؤثرة في لب السن من قبل مستقبلات ذات طبيعة حسية Nociceptors

يتم إدراك وترجمة السيالات العصبية الصادرة عن اللب من قبل الدماغ على أنها حس ألم يختلف ويتفاوت من حيث المواصفات تبعًا لطبيعة العامل المسبب.

إحساس الضغط و التماس بين الأسنان تختص به مستقبلات الضغط الميكانيكية Mechanoreceptors الموجودى في الرباط السني.

الألياف العصبية للب السن:

- تتواجد أجسام العصبونات الحسية اللبية في عقدة مثلث التوائم.
- يعطي عصب مثلث التوائم حزم الألياف الحسية التي تدخل اللب عبر الثقبة الذروية أو الثقب الإضافية مترافقة مع الأوعية الدموية.
- تحتوي الحزم أليافًا عصبية مغمدة وغير مغمدة بالنخاعين بآن واحد.
- تنتهي نسبة قليلا من الألياف العصبية في اللب الجذري ويستمر الغالبية العظمى إلى اللب التاجي وتنتهي كما يلي:

- النسبة الأكبر: نهايات حرة في المنطقة الفقيرة بالخلايا "ضفيرة واشكوف nerve plexus of Rashkow"

– عند أغشية أجسام الخلايا المصورة للعاج.

– مرافقة للاستطبابات السيتوبلازمية للخلايا المصورة للعاج ضمن القنيات العاجية:

❖ يمكن أن تندخل مسافة 100 ميكرون: طليعة العاج – العاج المتمعدن.

تصل نسبة انتشارها 10 – 20 ٪ من مساح السطح في منطقة الحدبات.

تنخفض النسبة حتى 1٪ في منطقة الملتقى الميناني الملاطي.

أنواع الألياف الحسية:

- تكون التنبيهات الصادرة عن لب السن بشكل ألم.

  تختلف خصائصه تبعًا لطبيعة العامل المنبه.
- نتيجة إثارته لنمط محدد من الألياف العصبية التي ستقوم بنقل السيالة العصبية:

  ألياف A: ألياف مغمدة بالنخاعين.

  ألياف C: ألياف غير مغمدة بالنخاعين.

ألياف A:

مغمدة بالنخاعين

- ثخينة البنية

  سريعة النقل 100–50 م\ث
- الانتشار: في محيط اللب
- عتبة الاستجابة: منخفضة
- مسؤولة عن حساسية العاج : تتحرض أولًا عند انكشافه
- تتوسط الألم الحاد الموضع
- تستجيب للتنبيه الناجم عن الحركية السريعه للسوائل كما في حالة:

  التحضير

  السبر

  التجفيف بالهواء

  تطبيق مواد كيميائية عالية التركيز

ألياف C:

- غير مغمدة بالنخاعين
- أوفر عددًا
- رفيعة البنية

بطيئة النقل: 1 م\ث

الانتشار: مركز اللب

عتبة الاستجابة مرتفعة: تتحرض في الحالات المرضية المتقدمة

تتوسط الألم البطيء المبهم و القابل للتشعع

- تستجيب لتنبيه أنواع مختلفة من المحرضات:

حرورية : حرارة – برودة

ميكانيكية

وسائط التهابية: البراديكينين و الهستامين

الحالة الطبيعية:

انتشار محدود لحقول الاستجابة لنهايات الألياف الحسية لسطح العاج

- مساحة مناطق التراكب محدودة

الحالة المرضية:

تبرعم نهايات الألياف الحسية يؤدي إلى زيادة مساحة حقول الاستجابة

زيادة مساحة مناطق التراكب

زيادة الحساسية العاجية

التعصيب الودي :Sympathetic innervation

تعطي العقدة الرقبية العلوية أليافًا لا إرادية ودية تحيط بجدران الشرينات اللبية.

- يؤدي التنبيه الودي إلى تقبض هذه الأوعية الدموية.
- انخفاض معدل التدفق الدموي اللبي.

انخفاض معدل الألم المرافق لاطرابات لب السن.

الخصائص الوظيفية للب السن:

وظيفة تحريضية تطورية.

- وظيفة غذائية.
- وظيفة حسية.