

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE – LO SMALTO

- **The molecular basis of hereditary enamel defects in humans.**

[Wright JT](#)¹, [Carrion IA](#)², [Morris C](#)³.

[J Dent Res](#). 2015 Jan;94(1):52-61. doi: 10.1177/0022034514556708. Epub 2014 Nov 11.

- **New genomic and fossil data illuminate the origin of enamel.**

[Qu Q](#)¹, [Haitina T](#)¹, [Zhu M](#)², [Ahlberg PE](#)¹.

[Nature](#). 2015 Oct 1;526(7571):108-11. doi: 10.1038/nature15259. Epub 2015 Sep 23.

- **Ctip2/Bcl11b controls ameloblast formation during mammalian odontogenesis.**

[Golonzhka O](#)¹, [Metzger D](#), [Bornert JM](#), [Bay BK](#), [Gross MK](#), [Kioussi C](#), [Leid M](#).

[Proc Natl Acad Sci U S A](#). 2009 Mar 17;106(11):4278-83. doi: 10.1073/pnas.0900568106. Epub 2009 Feb 26.

- **Analysis of enamel development using murine model systems: approaches and limitations.**

[Pugach MK](#)¹, [Gibson CW](#)².

[Front Physiol](#). 2014 Sep 17;5:313. doi: 10.3389/fphys.2014.00313. eCollection 2014.

Punchlines

Embriologia generale e sviluppo della cavità buccale

(A cura di Ludovica Donnarumma)
28/04/2016

- Successivamente alla segmentazione, quindi alla formazione della cosiddetta morula (ammasso di 8-12 cellule a forma di mora), quest'ultima procede all'impianto nell'endometrio uterino dopo 3-5 giorni dalla fecondazione (avvenuta nell'ampolla dell'ovidutto), con conseguente accrescimento e genesi di una cavità al suo interno, detta blastocisti. Un gruppo di cellule che protrude la cavità, le cellule dell'embrioblasto, daranno origine ai tessuti dell'embrione. Un secondo gruppo, quello delle cellule del trofoblasto, daranno invece origine ai foglietti extraembrionali.
- A 8 giorni dalla fecondazione, l'embrioblasto si differenzia nei due foglietti embrionali primari, l'ectoderma (più esterno) e l'endoderma (più interno), entrambi a contatto con due cavità neoformate, la cavità amniotica (a contatto con l'ectoderma) e il sacco vitellino (a contatto con l'endoderma), in una zona detta "disco embrionale bilaminare" che darà origine all'embrione vero e proprio. A questo punto, l'embrioblasto risulta rivestito da un sottile strato di tessuto lasso, il mesoderma extraembrionale.
- A 14 giorni dalla fecondazione, il disco embrionale ha assunto una forma ovale. si è formata la placca precordale, un ispessimento ectodermico all'estremità cefalica strettamente collegato allo strato ectodermico soprastante. I due formeranno la membrana bucco-faringea.
Durante la terza settimana di sviluppo, avviene la formazione della cosiddetta linea primitiva (un solco) all'estremità caudale. Una migrazione di cellule ectodermiche, con conseguente loro invaginazione in prossimità di questo solco genererà il terzo foglietto embrionale, il mesoderma intraembrionale. A questo punto della formazione embrionale, un cordone di cellule mesodermiche si estenderà in avanti a partire dall'estremità cefalica del nodo primitivo, a formare la notocorda.
Contestualmente, ectoderma e mesoderma risulteranno totalmente separati da notocorda e mesoderma, tranne che in due zone, la membrana bucco-faringea e quella cloacale, rispettivamente i tratti iniziale e finale del futuro tratto digestivo.
- I tre foglietti embrionali (ectoderma, endoderma e mesoderma intraembrionale) daranno origine rispettivamente a:
 - 4.1.1 ECTODERMA:** epidermide (pelle), epitelio della cavità buccale, SNC **[4.1.2** a partire dalla formazione della PLACCA NEURALE (un ispessimento ectodermico all'estremità cefalica), con conseguente suo ripiegamento e formazione della DOCCIA NEURALE, i cui margini prendono il nome di PIEGHE NEURALI, che s'innalzeranno e si fonderanno generando il TUBO NEURALE. Le pieghe neurali sono rivestite da un gruppo di cellule dette CELLULE DELLA CRESTA NEURALE, che a loro volta daranno origine a: **4.1.3** gangli spinali, cellule di Schwann, midolla surrenale, meningi e mesenchima. **4.1.4** A partire dal MESENCHIMA avrà origine il tessuto connettivo embrionale (ECTOMESENCHIMA) nelle regioni di testa, faccia e collo, quindi polpa, dentina, cemento, legamenti del parodonto, osso, cartilagini degli archi branchiali e connettivo propriamente detto.
 - 4.2.1 MESODERMA:** **4.2.2** tessuto connettivo, scheletro e muscolatura (a partire dal mesoderma PARASSIALE);
 - 4.2.3** apparato urogenitale (a partire dal mesoderma INTERMEDIO);
 - 4.2.4** cavità sierose del corpo (a partire dalla LAMINA LATERALE del mesoderma).
 - 4.3 ENDODERMA:** epiteli dell'intestino primitivo, compreso il suo tratto respiratorio.
- L'aspetto frontale di un embrione alla quarta settimana di sviluppo si mostra descritto da diversi processi; la faccia primitiva può, infatti, essere suddivisa in zone, ciascuna generata a partire da un rigonfiamento (processo):
 - processi fronto-nasali, daranno origine a parte della fronte e ai placoidi nasali, che si

sollevaranno generando i processi nasali, quindi le cavità nasali vere e proprie;
-processi mascellari, daranno origine alla regione della guancia, al labbro superiore e a parte dei processi alveolari superiori
-processi mandibolari, daranno origine al labbro inferiore e alla parte inferiore delle guance.

Alla quinta settimana, invece, l'aspetto laterale di un embrione mostra lo sviluppo dei cosiddetti archi branchiali, di origine ectodermica (cellule della cresta neurale) e mesodermica. Sono di fatti ispessimenti mesodermici racchiusi tra ectoderma (esterno) e endoderma (interno). Vi sono sei coppie di archi, e tra loro delle scanalature interne (solchi branchiali di ectoderma-tasche di endoderma) permettono ai due strati embrionali esterni di entrare in contatto. Il primo arco è il mandibolare, da cui si originerà il tratto terminale della faccia; il secondo è lo iideo, coinvolto nella formazione della zona limite testa/collo; le altre paia di archi daranno origine alla regione del collo. Ciascun arco contiene un nervo e un'arteria. Per quanto riguarda i fasci nervosi, il primo è attraversato dal trigemino, il secondo dal facciale, il terzo dal glossofaringeo, e i restanti da rami del nervo vago.

PUNCHLINE: Odonotogenesi dei denti caduchi

A cura di Sofia Maria Agostini

- Durante la 6-7 settimana di vita intrauterina viene a formarsi una struttura a forma di ferro di cavallo, la lamina dentale odontogena, nei mascellari e nella mandibola, e i suoi margini andranno a formare ciascuno 5 gemme epiteliali o dentali (corrispondenti ai 10 denti decidui).
- Lo sviluppo del dente si divide in 3 fasi
- Stadio di gemma: la gemma dentaria è costituita dall'organo dello smalto e cellule mesenchimali che vi si addensano intorno (che vanno a formare papilla e sacco dentale);
- Stadio di cappuccio: in cui l'organo dello smalto si differenzia in epitelio adamantino interno ed esterno e cellule del reticolo stellato. Tra quest'ultime e l'epitelio adamantino interno troviamo uno strato intermedio;
- Stadio di campana: il mesenchima continua ad invaginarsi nella struttura dell'organo dello smalto, i cui margini continuano a crescere formando una struttura a campana.

3. Grazie all'interazione tra epitelio adamantino interno e cellule e cellule del mesenchima avviene il seguente differenziamento:

- Cellule dell'epitelio adamantino interno differenzia in ameloblasti, i quali secernono la matrice dello smalto
- Cellule mesenchimali differenziano in odontoblasti, i quali secernono la matrice della dentina e promuovono il differenziamento in ameloblasti

4. Il germe dentario continua a svilupparsi in quanto l'organo dello smalto si estende nella sua zona basale formando l'ansa del colletto e inoltre la lamina dentale inizia a disintegrarsi, alcuni suoi residui possono persistere come perle epiteliali.

5. Le derivazioni delle parti del dente dalle varie strutture intraembrionali sono:

- Dall'organo dello smalto si forma lo smalto
- Dalla papilla dentale si forma dentina e polpa dentale
- Dal sacco dentale si forma cemento e legamento periodontale
- Dall'ansa del colletto si forma la guaina della radice di Hertwig e poi la radice

SMALTO DENTALE – punch lines

1. Lo smalto è un derivato tissutale che ricopre il dente ed è composto, in peso, per il 96% da componente inorganica, nello specifico idrossiapatite. È il tessuto più duro del corpo umano.
2. È formato da cellule altamente specializzate (gli ameloblasti) durante l'odontogenesi, attraverso un processo a due stadi: lo stadio secretivo e lo stadio maturativo. Durante lo stadio secretivo gli ameloblasti (esterni) secernono amelogenina (proteina polare che consente la concentrazione del materiale inorganico) verso l'interno ed emettono prolungamenti, detti processi di Tomes, lasciando nella struttura dei solchi, che conferiscono a quest'ultima una struttura a nido d'ape.
3. Durante lo stadio maturativo, che avviene in quattro steps, si ha il riassorbimento della matrice organica, attraverso la sostituzione dell'amelogenina con l'enamulina, possibile solo grazie alla continua transizione della struttura degli ameloblasti da spazzola (che rimuove l'amelogenina) a liscia (che secreta l'enamulina). Questa condizione consente la completa mineralizzazione dello smalto e il riarrangiamento della struttura cristallina, in seguito a ciò gli ameloblasti muoiono.
4. La struttura cristallina dello smalto è costituita da prismi orientati dalla dentina (con la quale si compenetrano a livello della giunzione amelodentinale) fino alla superficie esterna, tra i quali si inseriscono cristalli di idrossiapatite non ordinati, che assumono il nome di smalto interprismatico. Piccole imperfezioni in questa struttura (Bande di Hunter-Schreger), dovute al cambio di andamento dei prismi, causano accumulo di materiale proteico.
5. La corona del dente può essere suddivisa in varie zone: zona cervicale (rivestita da gengiva), zona sopracervicale (limite tra gengiva e corona vera e propria), zona centrale e zona oclusale (superficie di contatto con il dente superiore). La superficie dello smalto risulta estremamente corrugata a causa della presenza di rilievi (linee di Pickersill) e di scanalature (Perichimazie), oltre che a causa di cappucci di smalto e di forami puntiformi.

DENTINA: (a cura di Vittorio Gatti)

1: La dentina è un tessuto connettivo, mineralizzato e non vascolarizzato, atipico: infatti la classica

derivazione mesodermica è sostituita con una provenienza ectodermica.

2: Circonda la polpa dentale ed esternamente ha lo smalto nella parte della corona ed il cemento nella parte della radice

3: Per la maggior parte la dentina è formata da cristalli di idrossiapatite che ne costituiscono la parte inorganica, in quella organica è abbondante il collagene, la terza componente è l' acqua che è presente in minor quantità.

4: E' prodotta dagli odontoblasti che si trovano nella zona di confine fra la polpa e la parte più profonda della dentina. In particolare sono i loro processi citoplasmatici che allungandosi all'interno dei tubuli della dentina ne permettono la deposizione progressiva.

5: Si suddivide in dentina peritubulare, più mineralizzata e situata nella parte più vicina ai tubuli ed in dentina intertubulare che circonda la peritubulare e la cui matrice è meno mineralizzata della precedente e più ricca di materiale organico. Inoltre dall' esterno verso l'interno si suddivide in dentina primaria, di precedente formazione, e secondaria (nella quale si possono incontrare zone di particolare irregolarità nella disposizione dei tubuli, che costituiscono la dentina terziaria).

POLPA DENTALE (a cura di Marco Tessarin)

·La polpa dentale è un tessuto connettivo di origine mesodermica, riccamente vascolarizzato e innervato.

·La polpa è situata nella camera pulpare, ed è limitata dalla dentina

·È formata dai fibroblasti che sono immersi nella matrice extracellulare nella zona vicina alla predentina e sono in contatto tra loro tramite giunzioni, da cellule mesenchimali indifferenziate e da cellule immunitarie (macrofagi, linfociti, mastociti, leucociti) che partecipano soprattutto alla risposta immunitaria.

·I fibroblasti producono fibronectina, una glicoproteina che interagisce con il collagene. Le fibre collagene che si trovano nella polpa possono essere di tipo 1 o 3 ed aumentano con l'età

·Garantisce l'apporto vascolare al dente e conferisce sensibilità grazie alle numerose fibre nervose.

IL CEMENTO

- **Si tratta di un tessuto connettivo specializzato che copre la radice del dente; non è vascolarizzato e non è soggetto a riassorbimento e rimodellamento. Aumenta gradualmente nel corso della vita.**
- **Ha la funzione di fissare le fibre periodontali al dente allo stesso modo con cui esse si legano all'osso alveolare.**
- **Il cemento viene composto da: cellule, fibre e sostanza intercellulare. Le cellule si dividono in cementoblasti e cementociti (simili ai cementoblasti ma**

con meno organelli). I cementoblasti producono collagene e gli elementi che compongono la sostanza fondamentale.

Le fibre si dividono in: fibre collagene e fibre di Sharpey. Le fibre collagene sono prodotte dai cementoblasti e sono orientate longitudinalmente alla direzione della radice. Le fibre di Sharpey sono prodotte dai fibroblasti del ligamento periodontale e vanno a costituire la parte acellulare.

La sostanza fondamentale contiene proteoglicani e glicoproteine; ha la proprietà di trattenere l'acqua durante la mineralizzazione.

- La cementogenesi avviene ad opera di cellule mesenchimali che si differenziano successivamente in cementoblasti.
- La giunzione tra il cemento e lo smalto può avere tre aspetti differenti: il cemento prende contatto con lo smalto senza sovrapposizione; lo smalto e il cemento non si incontrano; il cemento si sovrappone allo smalto per un breve tratto. Nello strato profondo del cemento ci sono poche fibre collagene e molti minerali; questo porta ad una predisposizione a fratture lungo la giunzione stessa.

Lavoro eseguito da: *Ruggero D'Altri*

5 punti periodonto o periodonzio (Gengiva) a cura di Ilaria Gasperoni. 1) Il periodonto è il tessuto che avvolge la radice del dente e quindi permette l'inserzione dei denti nelle ossa delle mascelle. Esso è formato da fasci connettivali collegati al cemento, all'alveolo e alla gengiva. 2) Esso è costituito da 4 strutture: gengive (insieme dei tessuti molli che circondano i denti e che ricoprono le ossa alveolari); legamento parodontale (circonda le radici dei denti, ancorandole con le sue fibre all'osso circostante); cemento (tessuto calcificato molto resistente che costituisce il rivestimento esterno della radice del dente) e osso alveolare (tessuto osseo che si trova intorno ai denti) 3) La gengiva finisce nella giunzione tra smalto e dente e in particolare a ridosso del colletto la gengiva forma una piccola invaginazione detta solco gengivale. Possiamo fare una distinzione tra gengiva libera, gengiva interdentale e gengiva fissa: la prima è la parte di tessuto che circonda il dente, la seconda la troviamo negli spazi tra due denti adiacenti dove forma la papilla interdentale e infine la gengiva fissa che si estende coronalmente dal solco gengivale libero rivestendo il processo alveolare. 4) La gengiva è costituita da un epitelio orale, poggiato su un tessuto connettivo nel quale si inseriscono le fibre provenienti da cemento e osso alveolare. Questo epitelio gengivale è particolarmente cheratinizzato e se ne possono distinguere due tipi: un epitelio del solco e uno giunzionale: il primo è il meno profondo e fa parte quindi della gengiva libera, esso è caratterizzato dalla presenza di desmosomi tra cellule e dall'assenza di emidesmosomi; il secondo è più profondo e fa parte quindi della gengiva fissa, è caratterizzato dall'assenza di desmosomi tra cellule quindi è più fragile e lasso del precedente, in esso sono molto sviluppati emidesmosomi all'interno di una lamina basale interna che permettono il collegamento tra la cellula e

l'epitelio giunzionale. 5) Le fibre del tessuto connettivo della gengiva sono 5: quelle dento-gengivali che collegano la gengiva al cemento, quelle dento-periostali che collegano il periostio al cemento, quelle trasversali che avvolgono i denti l'uno con l'altro orizzontalmente, quelle alveolo-gengivali che connettono l'alveolo alla gengiva e infine quelle circolari che circondano il dente.

Tessuto epiteliale

- I tessuti epiteliali hanno origine ectodermica, è costituito prevalentemente da una parte cellulare mentre la matrice è scarsamente rappresentata. Al di sotto del tessuto epiteliale è presente uno strato di tessuto connettivo, che ha funzione di sostegno e nutrimento.
- Gli epitelii di rivestimento si distinguono in relazione alla morfologia delle cellule che li compongono (cellule cubiche, cilindriche..) e al numero di strati cellulari (monostратificato, pluristratificato, pseudostratificato).
- Il tessuto epiteliale comprende anche gli epitelii ghiandolari che si suddividono in ghiandole esocrine ed endocrine.
- I tessuti connettivi sono costituiti da un insieme di tessuti diversi accumulati dall'origine mesenchimale. Ogni tessuto è caratterizzato da una parte cellulare e da una parte extracellulare composta principalmente da fibre e sostanza amorfa. Questi tessuti hanno funzione di sostegno, nutrimento e collegamento.

Mucosa orale

- La mucosa orale è di origine ectodermica e ha come funzione: barriera biologica, secrezione salivare e trasmettere sensazioni dall'ambiente esterno.
- La mucosa orale è composta da: epitelio pavimentoso stratificato superficiale, membrana basale e tonaca propria più in profondità. Quest'ultima può essere distinta in mucoperiostio (osso) e sottomucosa (tessuto adiposo), in base al tipo di tessuto sottostante.
- L'epitelio pavimentoso stratificato si suddivide in: epitelio corneificato ed epitelio non corneificato. L'epitelio cheratinizzato è costituito (dal basso verso l'alto) da strato basale, strato spinoso, strato granuloso e strato corneo. Quello non cheratinizzato è formato da strato basale, strato spinoso, strato filamentoso e strato disteso. La citodifferenziazione avviene a partire dallo strato basale, in cui i cheratinociti entrano in un ciclo maturativo mano a mano che si spostano in direzione superficiale.
- La tonaca propria è costituita da: cellule (fibroblasti, mastociti e macrofagi), fibre (collagene, reticolari, elastiche), matrice (eparansolfati). I fibroblasti sono le cellule deputate alla secrezione di matrice, i mastociti hanno attività anticoagulanti e vasoattive, i macrofagi hanno un ruolo difensivo. Le fibre collagene sono di tipo I, II, III, IV. La matrice è costituita da proteoglicani e glicoproteine.
- Della mucosa orale possiamo distinguere tre tipi:
 - mucosa di rivestimento: ricopre la maggior parte della cavità orale (labbra, guance, palato molle..) è flessibile ed elastica.
 - mucosa masticatoria: ricopre i processi palatini ed alveolari, essa possiede un connettivo fibroso denso e un epitelio con strato corneo rigido in quanto deve resistere a forze fisiche intense.

-mucoisa specializzata: ricopre il dorso della lingua, dotata di strutture particolari dette papille gustative che hanno un ruolo nella ricezione sensitiva del gusto.

Punch Lines ATM (a cura di Marco Tessarin)

- L'ATM è formata principalmente da 4 parti anatomiche: il condilo della mandibola, la superficie articolare dell'osso temporale, il disco articolare e la capsula articolare.
- La membrana sinoviale non è una membrana nel vero senso della parola. Infatti le sue cellule, dei fibroblasti che producono collagene di tipo 1, poggiano su una zona di materiale amorfo e non su di una membrana basale. È riccamente vascolarizzata.
- La cartilagine ialina è un importante centro di accrescimento e sviluppo dell'articolazione fino all'età di 21 anni, e ne rappresenta la struttura predominante. A sviluppo ultimato la cartilagine scompare.
- Il liquido sinoviale è un dializzato del plasma, e le sue cellule hanno un'attività secretoria che comprenderebbe proteoglicani ricchi di acido ialuronico. Inoltre sono presenti monociti, linfociti e macrofagi ed il numero di queste cellule aumenta se l'articolazione è infiammata.
- L'ATM non termina di svilupparsi durante la vita fetale. La cartilagine condiloidea compare intorno la 12 settimana di vita fetale e poco prima si sviluppa il disco articolare. L'ultima parte a formarsi è l'eminenza articolare.

Punch Lines: La Cartilagine

- Tessuto connettivo specializzato di rivestimento e sostegno di origine mesenchimale
- È formato da:
 - Parte cellulare:
 - Cellule mesenchimali
 - Osteoblasti
 - Osteociti
 - Osteoclasti
 - Matrice extracellulare:
 - Collagene
 - Sostanza amorfa
- Si possono distinguere tre tipologie di cartilagine:
 - Cartilagine ialina
 - Cartilagine elastica
 - Cartilagine fibrosa o fibrocartilagine
- Cartilagine ialina:
 - Si trova in:
 - Superfici articolari (cartilagine articolare)
 - Naso
 - Laringe
 - Anelli tracheali
 - Estremità ventrale delle costole

- Bronchi
- È rivestita da pericondrio fatta eccezione per quella articolare
- Parte cellulare:
 - Condroblasti
 - Condrociti
- Matrice extracellulare:
 - Collagene di tipo II
 - Aggrecano (proteoglicano formato da un core proteico a cui si legano con legame covalente lunghe code di condroitin-solfato ed eparan-solfato)
 - Acido ialuronico (a cui si associano oltre a 300 molecole di aggrecano)
 - Acqua
- Cartilagine elastica:
 - Si trova in:
 - Padiglione auricolare
 - Condotta uditiva interna ed esterna
 - Epiglottide
 - Cartilagine cuneiforme della laringe
 - È sempre rivestita da pericondrio
 - Parte cellulare:
 - Condroblasti
 - Condrociti
 - Matrice extracellulare: è come quella della cartilagine ialina ma in più ha le fibre elastiche
- Cartilagine fibrosa:
 - Si trova in:
 - Dischi intervertebrali
 - Sinfisi pubica
 - Menischi
 - Non è rivestita da pericondrio
 - Parte cellulare:
 - Fibroblasti
 - Condrociti
 - Matrice extracellulare:
 - Collagene di tipo I
 - Versicano (proteoglicano formato da un core proteico a cui si legano con legame covalente lunghe code di condroitin-solfato)
 - Acido ialuronico
 - Acqua

PUNCH LINES TESSUTO OSSEO (a cura di G.Zavalloni)

- osteoni con canale di Havers, lamine concentriche e canali di Wolkman
- tessuto connettivo di origine mesenchimale
- le componenti cellulari sono: MSC, osteoblasti, osteociti e osteoclasti
- matrice extracellulare: cristalli di idrossiapatite, calcio e collagene
- osteogenesi: può essere membranosa (volta cranica), mantellare (mandibola) o condrale (da abbozzi cartilaginei)

Punch Lines: La Cartilagine

(a cura di Chiara Remitti)

1. Tessuto connettivo specializzato di rivestimento e sostegno di origine mesenchimale
2. È formato da:
 - a. Parte cellulare:
 - i. Cellule mesenchimali:
 1. Condrolasti
 2. Condrociti
 - ii. Condrocisti
 - b. Matrice extracellulare:
 - i. Collagene
 - ii. Sostanza amorfa
3. Si possono distinguere tre tipologie di cartilagine:
 - a. Cartilagine ialina
 - b. Cartilagine elastica
 - c. Cartilagine fibrosa o fibrocartilagine
4. Cartilagine ialina:
 - a. Si trova in:
 - i. Superfici articolari (cartilagine articolare)
 - ii. Naso
 - iii. Laringe
 - iv. Anelli tracheali
 - v. Estremità ventrale delle costole
 - vi. Bronchi
 - b. È rivestita da pericondrio fatta eccezione per quella articolare
 - c. Parte cellulare:
 - i. Condrolasti
 - ii. Condrociti
 - d. Matrice extracellulare:
 - i. Collagene di tipo II
 - ii. Aggrecano (proteoglicano formato da un core proteico a cui si legano con legame covalente lunghe code di condroitin-solfato ed eparan-solfato)
 - iii. Acido ialuronico (a cui si associano oltre a 300 molecole di aggrecano)
 - iv. Acqua
5. Cartilagine elastica:
 - a. Si trova in:
 - i. Padiglione auricolare
 - ii. Condotto uditivo interno ed esterno
 - iii. Epiglottide
 - iv. Cartilagine cuneiforme della laringe
 - b. È sempre rivestita da pericondrio
 - c. Parte cellulare:
 - i. Condrolasti
 - ii. Condrociti
 - d. Matrice extracellulare: è come quella della cartilagine ialina ma in più ha le fibre elastiche
6. Cartilagine fibrosa:
 - a. Si trova in:
 - i. Dischi intervertebrali
 - ii. Sinfisi pubica

- iii. Menischi
- b. Non è rivestita da pericondrio
- c. Parte cellulare:
 - i. Fibroblasti
 - ii. Condrociti
- d. Matrice extracellulare:
 - i. Collagene di tipo I
 - ii. Versicano (proteoglicano formato da un core proteico a cui si legano con legame covalente lunghe code di condroitin-solfato)
 - iii. Acido ialuronico
 - iv. Acqua

LORENZONI MICHAEL

RIASSUNTO TESSUTO MUSCOLARE STRIATO SCHELETRICO

-SARCOMERO, unità funzionale contrattile del muscolo. Diviso in bande: “**Z I A H M H A I Z**”

- banda Z -> presente proteina alfa-actinina

Banda I -> presente proteina TITINA(in relazione alla miosina) e actina

Banda A -> presenti filamenti di actina e miosina

Banda H -> presente filamento di miosina, ma la maggior parte dello spazio è vuoto e viene colmato durante la contrazione muscolare dall'actina e dalla miosina

Banda M -> presente struttura proteica. Punto di STOP della contrazione muscolare

-Connettivi di rivestimento:

Epimisio, avvolge il muscolo (connettivo denso)

Perimisio, avvolge fasci di fibre muscolari (connettivo lasso)

Endomisio, avvolge singole cellule muscolari

-Contrazione muscolare: l'assone manda un'impulso alla placca motrice. Si genera ACETILCOLINA(rapida inattivazione), propagando un'onda di depolarizzazione che raggiunge i tubuli T. Questi connessi alle

cisterne terminali, per effetto dell'impulso nervoso rilasciano ioni Ca. Questo processo fa sì che la testa della miosina possa idrolizzare ATP producendo energia e cambiando configurazione. La testa della miosina si può legare al sito attivo presente sul filamento di actina, successivamente la testa della miosina torna alla conformazione originale, trascinando il filamento di actina

-Tipi di fibre scheletriche:

Rosse o Lente, hanno un metabolismo aerobico e attuano una contrazione prolungata

Bianche o Veloci, hanno un metabolismo anaerobico e attuano contrazioni brevi ma intense