

ISTOLOGIA

1. TESSUTO ADIPOSO

Formato da cellule adipose.

Funzioni:

- Isolante termico
- Riserva materiale energetico
- Ammortizzatore
- Sostegno e protezione

Ne esistono di 2 tipi, uno di sostegno e uno di deposito.

Lo possiamo trovare:

- Nel pannicolo sottocutaneo
- Nella cavità addominale
- Nel tessuto muscolare

Tipi:

- **Giallo o bianco (uniloculare):** formato da una grossa cellula con all'interno una grossa goccia lipidica, citoplasma ridotto ad un velo e nucleo schiacciato.

Il tessuto adiposo è in grado di prelevare dal sangue acidi grassi per l'accumulo e il deposito di trigliceridi, inoltre lo può prelevare dal glucosio e dagli amminoacidi. Percepisce gli stimoli ormonali.

- **Bruno (multiloculare):** formato da cellule con all'interno gocce lipidiche, presenti numerosi mitocondri i cui citocromi sono responsabili del colore bruno. Nucleo più o meno centrato.

Non è presente nell'adulto

- * Nell'adipocita gli ormoni ipofisari più la noradrenalina stimolano l'adenilato ciclasasi della membrana degli adipociti a produrre AMPc a partire dall'ATP. Quest'ultima poi attiva la lipasi.
- * Nel R.E.L. dell'adipocita il glicerolo viene esterificato con gli acidi grassi che si ottengono dall'acetil coenzima A, che può derivare anche dall'ossidazione degli amminoacidi, si formano quindi i trigliceridi a partire dagli zuccheri

2. TESSUTO CARTILAGINEO

Costituito da cellule dette condrociti caratterizzate da nuclei piccoli, citoplasma ricco di glicogeno e gocce lipidiche.

La matrice extracellulare è formata da glicoproteine, lipoproteine, lipidi e fibre.

La cartilagine non è né vascolarizzata né innervata.

È rivestita da una lamina di connettivo fibroso il Pericondrio, che garantisce nutrimento e rigenerazione in caso di danno.

Nella parte più profonda della cartilagine le cellule sono sferiche e raggruppate in gruppi di 3 e 5 a costituire i gruppi isogeni o nidi.

Nella parte sub-pericondrale i condrociti sono raramente raggruppati ma sono isolati.

La matrice extra-cellulare è più abbondante nelle zone profonde dove possiamo distinguere le aree territoriali ed interterritoriali.

Ne esistono di 3 tipi:

- IALINA

Molto diffusa nello sviluppo pre e post natale. Nell'adulto persiste in alcune parti dello scheletro:

- Cartilagini articolari
- Parte cartilaginea delle coste e del setto nasale

Nelle sedi dove svolge particolari funzioni mostra caratteristiche particolari, ne possiamo individuare 2 tipi:

- ❖ CARTILAGINE ARTICOLARE: manca di pericondrio, disposizione particolare dei condrociti:
 - ✓ Strato superficiale: condrociti ovoidali sulla superficie libera
 - ✓ Strato intermedio: condrociti disposti ad arco con convessità verso lo strato superficiale
 - ✓ Strato interno: condrociti raggruppati in gruppi isogeni orientati perpendicolarmente all'osso.
- ❖ CARTILAGINE METAFISARIA: si trova nelle ossa lunghe per tutta la crescita in lunghezza. Ha la forma di un disco disposto tra l'epifisi e la diafisi. La disposizione delle cellule da epifisi verso diafisi:
 - ✓ Zona delle cellule a riposo.
 - ✓ Zona di proliferazione.
 - ✓ Zona delle cellule ipertrofiche.
 - ✓ Zona delle cellule in degenerazione.

- ELASTICA

- Da sostegno a padiglione auricolare, condotto auditivo esterno, tromba di Eustacchio.
- Costituisce alcune cartilagini laringee.
- Contiene fibre elastiche presenti nel pericondrio.

- FIBROSA

Ha caratteristiche intermedie tra cartilagine e connettivo denso. È formata da ialina e fibre di collagene. La possiamo trovare nei dischi vertebrali, nella sinfisi pubica e nei dischi e menischi intrarticolari.

3.TESSUTO MUSCOLARE

SI DIVIDE IN:

- **STRIATO:**

- *SCHLETRICO (Volontario):* costituisce i muscoli scheletrici del corpo, responsabili del movimento. (es: Muscoli mimici). Le cellule dette fibre muscolari striate scheletriche o mioblasti sono elementi multinucleati derivati dalla fusione di elementi mononucleati. Le fibre sono circondate da una membrana detta sarcolemma, che racchiude il citoplasma detto sarcoplasma, nel quale sono immerse le miofibrille e i nuclei. Le miofibrille sono costituite da unità più piccole:
 - miofilamenti spessi: costituiti da miosina
 - miofilamenti sottili: costituiti da actina e tropomiosina.

Le striature sono visibili grazie ai miofilamenti.

PROTEINE CONTRATTILI:

- *Miosina:* presenta un corpo e due teste, costituita da 2 catene pesanti + a catene leggere. Le catene pesanti sono avvolte ad elica. Le teste sono formate dalla catena pesante e da 2 catene leggere.
- *Actina:* si trova in 2 forme:
 - ACTINA G
 - ACTINA F

Nel miofilamento due molecole di actina si avvolgono a doppia elica. È legata al complesso tropomiosina-troponina.

- *Tropomiosina:* formata da due catene avvolte ad elica che si dispongono nei solchi tra i 2 filamenti di actina F, dando luogo ad un complesso con la troponina. Il complesso tropomiosina-troponina regola il processo di interazione tra filamenti di actina e miosina.
- *Troponina:* costituita da:
 - TROPONINA T: stabilisce contatto con la tropomiosina
 - TROPONINA I: regola i complessi actino-miosinici
 - TROPONINA C: legami ioni Ca^{++}

IL RETICOLO SARCOPLASMATICO:

È il reticolo endoplasmatico liscio della fibra scheletrica. È costituito da una serie di tubuli longitudinali provvisti di anastomosi che sono più marcate nella stria H formando la cisterna fenestrata. Nella zona di contatto tra banda A e i tubuli formano la cisterna terminale.

Triade sarcoplasmatica: struttura che comprende 2 cisterne terminali più un tubulo T.

CONTRAZIONE:

Durante la contrazione si assiste ad un accorciamento dei sarcomeri (riduzione banda H). i filamenti di actina e miosina subiscono solo uno scorrimento dei filamenti sottili su quelli spessi. Le teste della miosina formano ponti trasversali, responsabili dello scorrimento.

GIUNZIONI NEUROMUSCOLARI

Le fibre muscolari scheletriche si contraggono grazie al SNC. Una fibra nervosa penetra nel connettivo muscoloso e si suddivide fino a raggiungere le fibre muscolari, terminando con strutture dette placche motrici. La placca motrice è costituita da una membrana pre e una post sinaptica.

PROPAGAZIONE IMPULSO NERVOSO

Stimolazione del nervo: determina la depolarizzazione della membrana assonale. Quest'onda si propaga sino alla sinapsi con conseguente liberazione di acetilcolina, che si lega ai recettori specifici della membrana post sinaptica, che consente il passaggio di ioni e li depolarizza che si propaga ai tubuli T e poi dentro il reticolo, liberazione ioni calcio e attivazione troponina.

ORGANIZZAZIONE DELLE FIBRE MUSCOLARI

In un muscolo le fibre muscolari sono disposte parallelamente le une alle altre e sono tenute insieme da un impalcatura di connettivo. Il muscolo è avvolto esternamente dall'epimisio. Dalla faccia interna di questa guaina si dipartono sepimenti che vanno a circondare più fasci di fibre muscolari, prendendo il nome di PERIMISIO. Sottili setti più delicati si estendono dal perimisio a circondare le singole fibre muscolari costituendo l'ENDOMISIO.

- **CARDIACO (Involontario):** Le cellule presentano alternanza di bande chiare e scure lungo l'asse maggiore. Nucleo ovoidale e al centro della cellula. A livello del disco intercalare le cellule aderiscono tra di loro. Le miofibrille hanno le stesse caratteristiche delle scheletriche. È innervato dal sistema nervoso ortosimpatico e parasimpatico.

IL RETICOLO SARCOPLASMATICO:

È formato da tubuli che si anastomizzano formando una rete tridimensionale. Manca l'aspetto della triade (non ci sono cisterne terminali né fenestrate). Il tubulo T ha un diametro maggiore della fibra scheletrica.

PROPAGAZIONE IMPULSO NERVOSO

Come per le fibre elastiche lo stimolo che provoca la contrazione del miocardio è la depolarizzazione della membrana. Il cuore è autonomo dotato di autoritmicità.

- **LISCIO:** costituito da:
 - Fibrocellule muscolari lisce, provviste di miofibrille senza striature.
 - Un nucleo centrale.
 - Scarsa vascolarizzazione.
 - Innervato dal SNA (involontario).
 - Miofibrille costituite da proteine contrattili (actina e miosina)
 - l'apparato contrattile si organizza solo al momento della contrazione (ritardo tra eccitazione e contrazione)

4. TESSUTO OSSEO

È un tessuto connettivo costituito da cellule dette osteociti più la matrice extracellulare.

MATRICE EXTRACELLULARE

- Frazione organica
- Frazione inorganica (cristalli di idrossiapatite).

LE CELLULE SONO:

- **OSTEOBLASTI:** regolano la deposizione della matrice inorganica. Di solito rimangono murati nella matrice extra-cellulare e si trasformano in osteociti.
- **OSTEOCITI**
- **CELLULE DI RIVESTIMENTO:** esternamente dal periostio, all'interno della diafisi delle ossa lunghe c'è l'endostio.
- **OSTEOCLASTI:** derivano da cellule che fanno parte dei monociti e dei macrofagi e hanno funzione di degradare la matrice ossea

DISTINZIONE IN BASE ALLA DISPOSIZIONE DELLA MATRICE EXTRACELLULARE

- **TESSUTO OSSEO NON LAMMELLARE:** può persistere a livello di suture
- **TESSUTO OSSEO LAMMELLARE:** può presentarsi sotto forma di osso compatto o spugnoso.

OSSO COMPATTO

Forma due tavolati delle ossa piatte, brevi ed epifisi delle ossa lunghe. La matrice è disposta in lamelle ossee che si dispongono in:

- strati concentrici intorno ai vasi
- lamelle circonferenziali
- lamelle interstiziali

OSSO SPUGNOSO

Costituisce la maggior parte delle ossa brevi, estremità della diafisi ed epifisi delle ossa lunghe. È formato da strati di lamelle associate in trabecole e delimitate da spazi occupati dal midollo osseo. All'interno delle lamelle ci sono le lacune che contengono osteociti.

MIDOLLO OSSEO

Formato da due principali componenti:

- trama reticolare
- sistema di sinusoidi ematici

L'emopoiesi avviene all'interno della trama reticolare. Tra le cellule emopoietiche si può osservare il megacariocito, una grande cellula precursore delle piastrine e del sangue.

5. TESSUTI DI ORIGINE MESENCHIMALE “CONNETTIVI”

I tessuti di origine mesenchimale, differiscono da quelli epiteliali in quanto contengono molta matrice extracellulare in cui le cellule sono disperse. Tali tessuti derivano dal mesenchima (tessuto embrionale).

I tessuti di origine mesenchimale possono essere classificati:

1. Tessuti connettivi propriamente detti: sono tessuto connettivo mucoso fibrillare, lasso, denso e connettivo adiposo reticolare.
2. Tessuti connettivi di sostegno: tessuto cartilagineo ed osseo.
3. Tessuti connettivi a funzione trofica: sangue e linfa.

MATRICE EXTRACELLULARE TESSUTO CONNETTIVO

Sostanza fondamentale, è costituita da macromolecole eterogenee quali i “GAG” (cioè i glicosamminoglicani) e i proteoglicani.

- **PROTEOGLICANI:** sono molecole costituite da un singolo filamento proteico su cui si legano catene polisaccaridiche complesse dette glicosamminoglicani o GAG.
- **GAG:** sono lunghe catene polisaccaridiche non ramificate ricche di gruppi acidi. Si distinguono in:
 - ❖ Acido ialuronico: ha il compito di legare alcune molecole di proteo glicani tra di loro.
 - ❖ Condroitinsolfato
 - ❖ Eparan solfato ed eparina
 - ❖ Cheratan solfato

COMPONENTE FIBRILLARE

È costituita da macromolecole organizzate in strutture filamentose (proteine fibrillari), queste sono responsabili dell'elasticità del tessuto e della resistenza alla tensione e sono rappresentate da:

- **Collagene:** la fibra collagene è formata da numerose molecole di collagene dette tropocollagene. Ciascuna molecola di collagene è formata da 3 catene polipeptidiche avvolte a tripla elica. Vi sono 5 tipi di collagene:
 - ❖ Tipo 1: osso, legamenti, pelle, connettivo fibroso.
 - ❖ Tipo 2: cartilagine ialina.
 - ❖ Tipo 3: detto reticolare supporto di organi (es. fegato).
 - ❖ Tipo 4: privo di fibre
 - ❖ Tipo 5 privo di fibre, muscolo liscio e scheletrico.
- **Elastina:** componente principale delle fibre elastiche.
- **Fibrillina:** media l'adesione tra i diversi componenti della matrice extracellulare.
- **Fibronectina:** 3 forme, sulla cellula sono presenti dei recettori per la fibronectina che sono proteine dette “integrine” presenti sulla membrana cellulare.
- **Laminina:** si lega alle integrine presenti sulla superficie cellulare ed al collagene di tipo 4, per cui è uno dei principali responsabili del legame tra cellule e matrice extracellulare.

COMPONENTE CELLULARE DEL TESSUTO CONNETTIVO

1. **FIBROBLASTI:** producono la componente fibrillare del tessuto connettivo propriamente detto e sono in grado di elaborare la sostanza fondamentale. Elaborano anche la matrice e dopo rimangono intrappolati fra le fibre prodotte diventando "fibrociti".
2. **CELLULE DEL SISTEMA IMMUNE:**
 - **MACROFAGI:** derivano dai monociti
 - **PLASMACELLOLE:** derivano dai linfociti B i quali una volta attivati si trasformano in plasmacelle e producono anticorpi per difendere l'organismo dagli eventi patogeni.
 - **LINFOCITI T:** intervengono contro i virus e cellule tumorali.
 - **MASTOCITI:** contengono eparina e istamina
3. **ADIPOCITI:** cellule ricche di trigliceridi.

CONNETTIVI PROPIAMENTE DETTI

- **MESENCHIMA:** tessuto connettivo embrionale, dà origine a tutti i tipi di connettivo, formato da cellule con lunghi prolungamenti. Disperse nella sostanza fondamentale priva di fibre.
- **TESSUTO MUCOSO MATURO:** possiede meno cellule ovali immerse in una matrice extracellulare ricca di GAG e povera di fibre. Si trova nella polpa dentale e nell'umor vitreo.
- **TESSUTO CONNETTIVO FIBRILLARE LASSO:** è il più diffuso e costituisce lo stroma di molti organi, gli strati più profondi della pelle (ipoderma) e serve da supporto ad epiteli (urinario, respiratorio). La matrice extracellulare è formata da scarse fibre collagene distanziate; gli spazi vuoti sono occupati da abbondante sostanza fondamentale.
- **TESSUTO CONNETTIVO FIBRILLARE DENSO:** detto anche connettivo fibroso, la matrice extracellulare è costituita da fibre collagene è scarsa la sostanza fondamentale.

6. EPITELI DI RIVESTIMENTO

TESSUTI EPITELIALI: caratterizzate dalla presenza di una lamina basale e complessi giunzionali che collegano le cellule.

Il tessuto epiteliale è costituito quasi esclusivamente da cellule che raggruppandosi formano lamine, tubuli, cordoni solidi.

Comprende:

- **EPITELI DI RIVESTIMENTO:** rivestono superfici esterne e cavità interne degli organi.
- **EPITELI GHIANDOLARI:** formati da cellule secernenti (cellule differenziate per questa funzione che derivano dagli epiteli di rivestimento).

Quindi le funzioni del tessuto epiteliale sono:

- Protezione
- Assorbimento/filtrazione
- Secrezione

CARATTERISTICHE GENERALI

- rivestono tutta la superficie e le cavità
- sono formati da uno o più strati continui di cellule
- la loro disposizione determina la formazione di lamine
- alla base di tutti gli epitelio è presente una lamina basale che separa l'epitelio dal connettivo sottostante.
- Non sono vascolarizzati
- sono presenti terminazioni nervose
- sono presenti cellule sensoriali.

LAMINA BASALE

Presente sotto le cellule basali dell'epitelio. La membrana basale svolge 2 funzioni:

- ancoraggio
- mediare gli scambi metabolici tra epitelio e connettivo

Costituisce una barriera che separa l'epitelio in crescita dallo stroma connettivale circostante.

Nella trasformazione maligna: perdita della proprietà della barriera.

Nel rene ha una funzione filtrante.

COSTITUENTI:

- PRTEOGLICANI (eparansolfato): costituiscono la maggior parte del volume della lamina basale.
- PROTEINE FIBROSE (soprattutto collagene 4): sintetizzate in parte dalle cellule epiteliali stesse
- GLICOPROTEINE STRUTTURALI (fibronectina, laminina)

Emidesmosomi: ancorano le cellule epiteliali alla lamina basale.

CARATTERISTICHE GENERALI

- ASSENZA DI CAPILLARI SANGUIGNI: ne è privo (ma sono numerosi nel tessuto connettivo sottostante). L'epitelio della cute (epidermide) è a contatto con il tessuto connettivale (derma) della cute. È quindi il tessuto connettivale a fornire sostanze al tessuto epiteliale sovrastante.

EPITELI MONOSTRATIFICATI: facile ricambio trofico

EPITELI PLURISTRATIFICATI: scambi con il connettivo facilitati da creste epiteliali intervallate da papille connettivali.

- PRESENZA DI TERMINAZIONI NERVOSE
- PRESENZA DI CELLULE SENSORIALI: in grado di ricevere stimoli di varia natura e di trasmetterli alle cellule nervose.

CLASSIFICAZIONE

Gli epitelio di rivestimento si classificano sulla base di:

- n° di strati cellulari:

-epitelio semplici o monostratificati

-composti o pluristratificati

- forma delle cellule:

-pavimentosi

-cubici

-cilindrici

- presenza di specializzazioni (ciglia)

CARATTERISTICHE GENERALI CELLULE EPITELIALI

1. **POLARITÀ MORFO-FUNZIONALE:** in alcune cellule la superficie libera o apicale differisce dal punto di vista strutturale e funzionale della superficie basale. Molto evidente in cellule di epiteli cubici o cilindrici semplici con funzione di assorbimento e secrezione.
2. **IMPALCATURA INTERNA:** citoscheletro
3. **SPECIALIZZAZIONI DELLA SUPERFICIE CELLULARE:**

-specializzazioni superficie laterale: giunzioni fra cellule

-specializzazione superficie apicale:

1.1.1.1.1.1. **microvilli:** sono estroflessioni del citoplasma rivestite da membrana plasmatica. La parte centrale contiene filamenti di actina ed ancorati alla membrana plasmatica tramite miosina. I microvilli aumentano il potere assorbente degli epiteli li troviamo sulla superficie apicale delle cellule epiteliali intestinali. Microvilli di forma più irregolare si trovano nelle ghiandole uterine.

1.1.1.1.1.2. **Sterociglia:** simili a microvilli lunghi e sottili. Presenti a livello di cellule epiteliali che rivestono il canale dell'epididimo e il dotto deferente (apparato genitale maschile)

1.1.1.1.1.3. **ciglia-vibratili:** presenti a livello di epiteli che rivestono le vie respiratorie e le vie genitali femminili.

-specializzazioni superficie basale: emidesmosomi.

EPITELIO PAVIMENTOSO SEMPLICE

Costituito da un unico strato di cellule appiattite.

Favorisce la filtrazione e la diffusione.

Si trova:

- alveoli polmonari
- cornea
- endotelio
- mesotelio (tappezza le cavità sierose): -pleura

-pericardio

-peritoneo

EPITELIO CUBICO SEMPLICE

Costituito da un unico strato di cellule cubiche, con nucleo sferico al centro.

Può avere funzione secretoria

Si trova:

- superficie ovaio
- follicoli tiroidei
- dotti escretori ghiandolari

EPITELIO CILINDRICO SEMPLICE

Costituito da un unico strato di cellule cilindriche.

È il più diffuso.

Funzione di assorbimento e secrezione.

Si trova:

- apparato respiratorio
- apparato urinario
- apparato digerente

Può presentare microvilli, ciglia-vibratili o stereociglia.

EPITELIO PSEUDOSTRATIFICATO

Costituito da un unico strato di cellule non tutte raggiungono la superficie apicale.

Quasi sempre cigliato.

Si trova:

- vie genitali maschili
- vie respiratorie.

EPITELIO COMPOSTI

Costituito da un più strati di cellule sovrapposte.

Funzione di rivestimento e protezione.

1. EPITELIO PAVIMENTOSO STRATIFICATO:
 - CHERATINIZZATO
 - NON CHERATINIZZATO

EPIDERMIDE

Le sue cellule subiscono un processo di cheratinizzazione, vengono dette cheratinociti che si moltiplicano e generano nuove cellule, esprimono una particolare proteina la cheratina.

Composta da 5 strati:

1. strato corneo
2. strato lucido
3. strato granuloso
4. strato spinoso
5. strato basale

due tipi di cellule:

- autoctone: cheratinociti
- non autoctone:
 1. melanociti: elaborano un pigmento la melanina che deriva dall'ossidazione dell'amminoacido tirosina e che viene immagazzinata in formazioni dette melanosomi. La melanina determina il colore della pelle, i nei, lentiggini, abbronzatura albinismo
 2. cellule di langherans: sono presenti nello strato spinoso derivano dal midollo osseo hanno un'elevata capacità di catturare e processare l'antigene

EPITELIO DI TRANSIZIONE O POLIMORFO

è tipico della vescica urinaria, è formato da 3 strati:

- strato superficiale: cellule molto grandi a forma di cupola (cupoliformi).
- strato medio: cellule dette piriformi che emettono prolungamenti nello strato profondo.
- strato basale: cellule dall'aspetto cubico o cilindrico.

7.GHIANDOLE ENDOCRINE

Non possiedono dotti escretori, versano nella circolazione l'ormone il quale agisce su organi anche molto distanti dalla ghiandola produttrice, questi organi vengono detti bersaglio.

L'apparato endocrino è costituito da organi o raggruppamenti cellulari con la caratteristica di elaborare ormoni, che possono essere di natura proteica o steroidea.

I tropormoni sono ormoni che stimolano la sintesi di altri ormoni.

COMUNICAZIONE TRA CELLULE

1. ENDOCRINA: la cellula produttrice è molto distante dalla cellula bersaglio.
2. PARACRINA: la cellula produttrice è piuttosto vicina
3. CELLULA-CELLULA: contatto diretto tra le due cellule
4. AUTOCRINA: le due cellule coincidono

ORMONI

1. STEROIDEI: sono sintetizzati a partire dal colesterolo, sono molto idrofobici, si legano a recettori intracitoplasmatici (citosol o nucleo)
2. PEPTIDICI: sono idrofili, hanno recettori di superficie.

ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE

Le cellule secernenti sono organizzate in:

- Cordoni solidi: ipofisi, surrene, corpo luteo, epifisi
- Vescicole chiuse: follicoli tiroidei
- Isolotti
- Cellule interstiziali: del testicolo e dell'ovaio
- Sistema endocrino diffuso: cellule endocrine disperse in tessuti epiteliali di rivestimento o secernenti.
- Le ghiandole endocrine sono vascolarizzate dai sinusoidi.

IPOFISI O GHIANDOLA PITUITARIA

È una piccola ghiandola all'interno del cranio che produce molti ormoni che stimolano diverse funzioni. È suddivisa in 2 compartimenti:

- ADENOIPOFISI

Ghiandola endocrina a cordoni solidi di origine ectodermica. Si divide a sua volta in:

1. PARS DISTALIS
2. PARS INTERMEDIA
3. PARS TUBERALIS

Le cellule che la costituiscono possono essere distinte in base alla colorazione istologica (cellule cromofile, basofile, cromofobe) o in base al tipo di ormone prodotto.

L'attività dell'adenoipofisi è controllata da ormoni sintetizzati dai neuroni ipotalamici:

* RH: stimolano

* IH: inibiscono

➤ CELLULE CROMOFILICHE ACIDOFILICHE

- CELLULE STH: l'STH è l'ormone della crescita è detto somatotropo. (carenza: nanismo, eccesso: gigantismo)
- CELLULE MAMMOTROPE: contengono LTH o PRL che stimolano la produzione di latte. Il suo effetto è sempre legato alla riproduzione.

➤ CELLULE CROMOFILICHE BASOFILICHE

- CELLULE GONADOTROPE: contengono l'ormone FSH E LH.

❖ Nella donna:

- FSH accrescimento follicolo ooforo e sintesi degli estrogeni

- LH stimola l'ovulazione e la formazione del corpo luteo
- ❖ Nell'uomo:
 - FSH sostiene la spermatogenesi
 - LH stimola la produzione di testosterone
- CELLULE TIREOTROPE: secernono TSH che stimola la produzione di T3 e T4
- CELLULE CORTICOTROPE:
 - ❖ ACTH: stimola la zona fascicolata del surrene a produrre ormoni
 - ❖ MSH
 - ❖ Beta-endorfine

- NEUROIPOFISI

Formazione neurosecretoria derivante dal neuroectoderma.

Deposito e secrezione di ormoni sintetizzati da neuroni ipotalamici paraventricolare e supraottico.

Da questi neuroni gli ormoni migrano lungo gli assoni e raggiungono la neuroipofisi dove vengono liberati nei pressi dei capillari.

Gli ormoni neuroipofisari sono:

- OSSITOCINA: stimola le contrazioni della muscolatura uterina al momento del parto.
- VASOPRESSINA: azione vasocostrittrice, stimola l'assorbimento di acqua a livello del rene, in caso di mancanza si verifica il diabete insipido.

- EPIFISI

Costituita da cellule dette pinealociti.

Questi producono e rilasciano una matrice proteica che va incontro a calcificazione ed è detta sabbia epifisaria.

I pinealociti sintetizzano e secernono l'ormone melatonina (deriva dalla serotonina).

La sintesi di melatonina è legata ai cicli luce-buio. La luce rallenta la sintesi.

- ghiandole surrenali

Costituite da 2 porzioni endocrine:

- CORTICALE: è organizzata in 3 zone costituite da cordoni cellulari. Dall'esterno all'interno ci sono:
 - ZONA GLOMERULARE: produzione di aldosterone.
 - ZONA FASCICOLATA
 - ZONA RETICOLARE: produzione di cortisolo e ormoni sessuali.
- MIDOLLARE: occupa la parte centrale. Le cellule di questa zona producono noradrenalina e adrenalina.

ATTIVITÀ ENDOCRINA DEL RENE

Oltre alla funzione di elaborazione e escrezione dell'urina, il rene sintetizza ormoni che svolgono 2 funzioni importanti.

Quando si abbassa la pressione arteriosa viene liberata dalle cellule dell'apparato iuxtaglomerulare, la renina, che è un enzima prodotto dal fegato e agisce su una proteina plasmatica prodotta dal fegato, l'angiotensinogeno.

Questo viene trasformato in angiotensina I che, a livello polmonare si trasforma in angiotensina II. Questo a sua volta agisce su una ghiandola surrenale determinando un aumento di secrezione dell'ormone aldosterone. L'aldosterone promuove il riassorbimento di acqua e sodio a livello del rene e comporta un aumento della pressione.

I reni producono una sostanza eritropoietina che immessa in circolo raggiunge il midollo osseo.

ISOLE DI LANGERHANS

Sono ammassi cellulari. Sono strutture molto vascolarizzate.

In queste isole si distinguono 3 tipi di cellule:

1. Cellule alfa: producono glucagone (aumenta la glicemia)
2. Cellule beta: secernono l'insulina (abbassa la glicemia)
3. Cellule delta: secernono la somatostatina.

GHIANDOLE INTERSTIZIALI DEL TESTICOLO

Sono formate da cellule di LeydiG. Queste cellule secernono gli ormoni androgeni, tra cui il testosterone, importante anche per il differenziamento dei caratteri sessuali secondari del maschio

ATTIVITÀ ENDOCRINA GONADI FEMMINILI (OVAIO)

È rappresentata dai follicoli ovarici e dai corpi lutei.

Nel corso della maturazione lo stroma si organizza in due zone concentriche, la più interna (teca interna) produce testosterone che viene assunto dalle cellule della granulosa che sotto l'influenza dell'FSH lo trasformano in estrogeno.

Il follicolo ovarico dopo l'accrescimento subisce l'azione dell'LH con la produzione di progesterone che provoca la maturazione dell'ovocita.

Ad ovulazione avvenuta, la parete del follicolo collassa e le cellule tecali e granulose formano il corpo luteo che secerne progesterone ed estrogeni.

8.GHIANDOLE ESOCRINE

Epiteli ghiandolari: costituiti da cellule secernenti derivate da lamine epiteliali.

3 casi:

1. CELLULE CALICIFORMI
2. LAMINE EPITELIALI SECERNENTI
3. GHIANDOLE

Secrezione:

Il secreto si accumula dentro la cellula, e dopo la sua elaborazione viene rilasciato.

2 porzioni:

- **ADENOMERO:** porzione secernente costituita da cellule secernenti
- **DOTTO ESCRETTORE:** cellule che delimitano un sistema di dotti che drenano il secreto verso la superficie epiteliale.

GHIANDOLA COMPOSTA: è avvolta da una capsula connettivale che la divide in lobi che a loro volta sono divisi in lobuli, dentro i quali ci sono gli adenomeri.

TIPI DI CLASSIFICAZIONE

- In base al numero di cellule:
 - Unicellulari: cellule calciformi mucipare e producono muco.
 - Pluricellulari
- In base alla loro sede:
 - Ghiandole intraepiteliali
 - ghiandole extraepiteliali
- In base alla forma degli adenomeri:
 - tubulari
 - alveolari
 - acinose
- In base alle ramificazioni dei dotti escretori:
 - semplici: un adenomero e un dotto escretore
 - ramificate: due o più adenomeri e un dotto escretore
 - composte: più dotti escretori con i loro adenomeri
- in base alle modalità di emissione del secreto:
 - Oocrine: le cellule vanno incontro ad un processo di degenerazione e vengono eliminate con il prodotto di secrezione.
 - Apocrine: perdono parte del citoplasma sotto forma di vescicole.
 - Merocrine: durante la secrezione le cellule rimangono intatte. Si classificano:
 - sierose
 - mucose: produzione di mucina
 - miste: sono ghiandole muco-sierose.

9.LINFOIDE

EMOPOIESI

Gli elementi del sangue hanno una durata di vita limitata. È necessaria una continua formazione di elementi giovani che si differenziano a partire dalle cellule staminali totipotenti.

Questo differenziamento di cellule staminali ha luogo negli organi emopoietici.

Nel periodo embrionale e fetale, l'emopoiesi inizia nel sacco vitellino e continua nel fegato, contemporaneamente la linfopoiesi ha luogo nel timo.

Dopo la nascita, la funzione emopoietica viene svolta dal midollo osseo, e continua la linfopoiesi timica che procede linfociti t maturi.

Con l'età il midollo emopoietico (rosso) si trasforma in midollo giallo.

Nell'adulto si distinguono:

- organi mieloidi
- organi linfoidi

DIFFERENZIAMENTO DEI LINFOCITI

Negli organi linfoidi primari hanno luogo le fasi differenziative della fase antigene indipendente che porta alla produzione di linfociti maturi vergini.

Negli organi linfoidi secondari avviene l'incontro tra l'antigene e il linfocita, che lo riconosce tramite i recettori.

Solamente i linfociti specifici per quell'antigene possono svolgere le loro funzioni (fase antigene dipendente).

FUNZIONI LINFOCITI

- rispondere agli antigeni
- scatenare reazioni di rigetto a trapianti non compatibili
- risposte efficaci (memoria immunologica)

nello svolgere queste funzioni il sistema immunitario è in grado di riconoscere ciò che è proprio dell'organismo (self) da ciò che è estraneo (non-self) evitando così che si verifichi un'autoaggressione (autoimmunità).

TIPI DI LINFOCITI

- LINFOCITI T:
 - se esprimono il CD4 sono detti helper: riconoscono l'AG in associazione a molecole MHC di classe II.
 - se esprimono il CD8 sono detti citotossici: riconoscono l'AG in associazione a molecole MHC di classe I.
 - RECETTORE PER L'ANTIGENE: è rappresentato dal complesso molecolare TCR/CD3. Non permette il riconoscimento di antigeni solubili. Riconoscono solo quelli legati al complesso proteico MHC sulla superficie cellulare.

- **LINFOCITI B:**

- producono immunoglobuline. Esprimono IGM e IGD di membrana.
- **RECETTORE PER L'ANTIGENE:** è rappresentato dalle immunoglobuline, formate da 4 catene glicoproteiche: 2 pesanti (determinano la classe dell'anticorpo) e 2 leggere. Ogni catena è costituita da:
 - una regione variabile
 - una regione costante
- **FUNZIONE IMMUNOGLOBULINE:**
 - **FISSAZIONE DEL COMPLEMENTO**
 - **ATTACCO A RECETTORI DI MEMBRANA PER L'IG**

Per ottenere una risposta immunitaria deve avvenire una collaborazione tra linfociti B e T.

I linfociti B digeriscono parzialmente l'antigene e presentano parte di esso in superficie in associazione a molecole MHC.

I linfociti T così li riconoscono e producono citochine che promuovono la proliferazione dei linfociti B in plasmacellule o cellule B della memoria.

- **LINFOCITI NK:** uccidono le cellule trasformate o infettate. Caratterizzate dall'alta attività citotossica. Non si clonano né si differenziano.

COMPLESSO MAGGIORE DI ISTOCOMPATIBILITÀ (MHC)

Sono molecole poste sulla superficie della cellula che presentano gli antigeni ai linfociti T. Possono esporre sia Peptidi cellulari (self) che (non self).

Cellule che presentano l'antigene:

- Macrofagi
- Cellule Dendritiche
- Linfociti B

LINFONODO

3 zone:

- **Corticale:** area B-dipendente presenza di linfociti B
- **Paracorticale:** area T-dipendente.
- **Midollare:** area B-dipendente, presenza linfociti B attivati e plasmacellule.

I linfociti entrano nel linfonodo e provengono dal sangue e dalla linfa. I linfociti T e B soggiornano circa 6 ore in un linfonodo e in 24 ore completano il circolo.

TIMO

Ha una costituzione lobulare. Dalla capsula partono dei setti divisorii che lo dividono in lobuli. Nei lobuli si distingue una zona corticale e midollare.

MILZA

2 funzioni:

- Funzione linfopoietica: raccoglie gli antigeni dal sangue
- Funzione Emocateretica: distrugge elementi del sangue invecchiati.

Si divide in:

- Polpa Bianca: contiene molti linfociti T
- Polpa rossa: ricca di eritrociti.

MALT

Tessuto linfoide associato alle mucose. (tonsille, placche di Peyer, appendice ileo-cecale).