

La ghiandola mammaria è una ghiandola esocrina di natura sudoripara a secrezione apocrina, abbiamo detto che è localizzata a livello del torace ed è un rigonfiamento sottocutaneo, lo riconosciamo perché troviamo un tessuto connettivo lasso ricco di adipociti che nella ghiandola mammaria sono rappresentati in giallo. Lo strato sottocutaneo, rivestito poi dalla cute si lega al tessuto muscolare sottostante in particolare modo ai muscoli del torace che sono i pettorali. Il sottocutaneo che è costituito dalla cute anteriormente termina col capezzolo che è più scuro e ha più cellule melanociti ed è circondato dall'areola. Mantiene sollevata la mammella il legamento sospensore che è costituito dal tessuto connettivo fibroso.

Internamente la mammella mammaria presenta l'organizzazione dell'organo pieno quindi un parenchima suddiviso in lobuli, lo suddivide lo stroma costituito di tessuto connettivo. Il tessuto connettivo che penetra all'interno della ghiandola mammaria lo suddivide in lobuli, dentro i lobuli troviamo delle cellule alveolari o alveoli che al loro interno contengono un liquido che è il latte e sono appunto ghiandole esocrine. Ogni lobulo presenta anche un dotto escretore che ha la funzione di convogliare il secreto presente negli alveoli fino al capezzolo il quale fuori esce verso l'esterno, questo insieme di dotti prende il nome di dotti galattofori e hanno la funzione di trasportare il latte verso l'esterno. Noi non produciamo continuamente latte, lo produciamo durante la gravidanza dove gli alveoli sono pronti a produrre il latte, durante la gravidanza abbiamo più tessuto ghiandolare rispetto al tessuto adiposo. Quando la ghiandola mammaria è a riposo abbiamo tanti dotti ma pochi alveoli e non abbiamo bisogno di quelle cellule.

In gravidanza gli ormoni che intervengono che sono prodotti da una chiamata ghiandola endocrina (no dotto escretore, ghiandola che produce ormoni che sono sostanze che vengono rilasciate direttamente nella corrente circolatorio senza aver bisogno di dotti), la ghiandola è l'ipofisi che si trova all'interno della scatola cranica. Lei libera il GH o ormone della crescita e la prolattina che promuove il latte negli alveoli. Inoltre permette il rilascio di un ormone dalla placenta che è l'ormone lattogeno placentare. La liberazione di questi ormoni dall'ipofisi e dalla placenta permette a questo punto la crescita delle cellule secernenti che innesca la loro mitosi così che nei lobuli avremo tantissimi alveoli. La ghiandola mammaria è completamente sviluppata per poter liberare il secreto al 6 mese, il latte fuoriesce grazie a due meccanismi che sono il rilascio da parte dell'ipofisi di un ormone molto importante chiamato ossitocina, questo ormone va a stimolare la muscolatura liscia presente nei dotti galattofori facendoli contrarre, contemporaneamente il neonato succhia (suzione del neonato).

Le unghie si trovano sulle superfici dorsali delle falangi distali di mani e piedi con un importante funzione di protezione, la parte in cui si trova l'unghia si chiama letto ungueale. L'unghia è costituita di 2 porzioni: la radice ungueale e il corpo ungueale, la radice è nascosta e si trova al di sotto della cute mentre il corpo ungueale rappresenta la parte visibile dell'unghia quella che noi possiamo osservare. La prima porzione quindi quella più chiara e che fuoriesce dalla radice prende il nome di lunula, è più chiara rispetto al resto

perché in questa zona i vasi non risultano visibili perché sono molto profondi, mentre la restante parte dell'unghia risulta più rosacea.

La prima porzione dell'unghia che noi vediamo subito dopo la radice l'estremità prossimale che prende il nome di eponichio, l'altra estremità dell'unghia quindi quella distale prende il nome di iponichio ed è la parte che cresce e che noi andiamo a tagliare. L'unghia è molto importante perché il suo aspetto ci riferisce lo stato del nostro organismo, per esempio l'unghia gialla vuol dire che abbiamo patologie respiratorie, metaboliche o legate all'apparato tiroideo. Quando sono bucherellate e presentano rilievi possiamo avere patologie a carico della cute come la psoriasi, quando hanno un aspetto concavo possiamo avere patologie del sangue, quando diventano blu possiamo avere patologie cardio-circolari come la cianosi.

Alla nostra cute possono succedere delle ustioni, che possono andare a toccare i vasi sanguigni più profondi. Quando è superficiale viene coinvolta soltanto l'epidermide e la ferita guarisce senza lasciare cicatrici, un ustione profonda colpisce sia l'epidermide che il derma e si formano le cosiddette bolle d'acqua quindi delle vescicole, la cellula guarisce perché le cellule staminali agiscono rigenerando l'epidermide, ma può esserci un'infezione e infine l'ustione a tutto spessore colpisce epidermide, derma e strutture accessorie come il sottocutaneo, lascia cicatrici reali, antiestetiche che molto spesso se localizzata in zone come il viso serve la plastica perché vengono attaccate le strutture di ancoraggio e la cute non è più in grado di rigenerarsi.

L'apparato tegumentario gioca un ruolo fondamentale garantito dal derma e dall'apporto dei vasi sanguigni a mantenere la termoregolazione, il nostro range di temperatura fisiologica è di 37°. La temperatura si alza ad esempio quando andiamo a correre, quando siamo in ambienti caldi, quando siamo stressati e quando abbiamo alterazioni. Il nostro corpo agisce dissipando il calore abbassando la temperatura che si è alzata. La temperatura non può più essere riportata allo stato fisiologico come con il colpo di calore dove in poco tempo la temperatura si alza e supera i 41° e in poco tempo se non andiamo in ospedale c'è la morte. Quando la temperatura si abbassa invece quando dormiamo, quando ci esponiamo ad ambienti freddi, non può più tornare nella norma quando entriamo in ipotermia, la temperatura si abbassa di 2°, che porta alla necrosi cellulare (è irreversibile, le cellule muoiono, si rompe la membrana plasmatica e si genera una vastissima infiammazione) da cui non si torna più indietro. Ipertermia maligna è una patologia ereditaria ed è curata tramite l'utilizzo di farmaci. Il congelamento dà un danno locale ai tessuti causato dalle temperature con morte tessutale cancrena e spesso devono essere amputati perché non si possono più recuperare essendo entrata la morte del tessuto.

Con l'invecchiamento tutto quello che riguarda l'apparato tegumentario si riduce, si riduce la presenza di melanociti a livello dello strato basale o germinativo quindi diventiamo più bianchi, si riduce l'attività di follicoli piliferi, sebacee e sudoripare e gli anziani vanno incontro a sierosi con cute secca, nel frattempo l'epidermide si assottiglia e non siamo più in grado di cicatrizzare bene, produciamo sempre meno vitamina D, abbiamo meno difese

perché si riducono le cellule di Langerhans ad azione fagocitaria, contemporaneamente all'sottigliamento dell'epidermide abbiamo anche quello del derma che si verifica con le rughe facilitato anche da un ridotto apporto vascolare che riduca anche la termoregolazione.

Le infezioni cutanee sono: impetigine che è causata da batteri che sono streptococco e stafilococco, e succede che noi dobbiamo curarla con antibiotico, si presenta con eritema con arrossamento cutaneo con vescicole che vanno ad infettarsi, colpisce prevalentemente i bambini perché toccano di tutto e si infettano. Poi abbiamo la tigna è una sorta di micosi cioè, è un fungo, si vede con un eritema che tende a desquamarsi e si cura con antimicotici. Le verruche si possono prendere negli ambienti umidi come la piscina, sono causate dal papilloma virus, non sono pericolose e si trasmettono facilmente, per curarle esistono dei trattamenti che riescono a bruciarla senza far sanguinare.

## **Il cuore**

L'apparato cardiovascolare, noi abbiamo due apparati circolatori in uno scorre il sangue ed è sanguifero nell'altro la linfa ed è il linfatico.

L'apparato cardiovascolare sanguifero è un circuito chiuso che ha la funzione di veicolare il sangue in tutto il nostro organismo, i protagonisti di questo apparato sono: il cuore che costituisce la pompa dando la pressione, un sistema di vasi sanguigni che sono formati da arterie che viaggiano in direzione centrifuga quindi dal cuore verso la periferia, le quali(arterie) si risolvono in condotti di vaso sempre più piccolo fino ad arrivare ai capillari sanguigni, questi ultimi hanno la funzione di nutrimento ai vari organi da arteriosi diventano venosi e confluiranno in vasi di grande calibro che sono le vene, queste si muovono in direzione opposta e hanno un decorso centripeto e dalla periferia portano sangue al cuore.

Nell'apparato sanguifero abbiamo due tipi di circolazione che sono la circolazione polmonare e la circolazione sistemica. Per quanto concerne la circolazione polmonare o piccola circolazione questa è relativa esclusivamente alla parte destra del cuore e ha lo scopo di trasportare sangue venoso dal cuore ai polmoni per ossigenarlo quindi è sangue ricco di anidride carbonica. Nella parte sinistra del cuore invece abbiamo la circolazione sistemica o grande circolazione, qui troveremo sempre sangue rosso che dalla parte sinistra del cuore viene trasportato in tutto il nostro organismo, a tutti i sistemi ed ecco perché sistemico. Dalla parte sinistra del cuore origina la più grande arteria del corpo che è l'aorta che porta il sangue in tutto il corpo, invece il sangue refluo che raccogliamo dalla periferia quindi "sporco" viene trasportato dalla parte destra del cuore.

Il cuore si trova sopra il diaframma, nella cavità toracica, sopra il diaframma, nella regione mediastinica, accolto nella cavità pericardica, ha la forma di un tronco di cono con la base rivolta in alto, indietro è spostato verso destra mentre l'apice è posto in avanti e spostato verso sinistra. Nel cuore possiamo individuare una parte superiore che rappresenta la base spostata verso destra, la parte inferiore termina con una piccola punta e viene chiamata "apice" ed è spostato verso sinistra, questo fa sì che il polmone di sinistra sia più piccolo di quello di destra per la presenza del cuore. Si nota che la base del cuore si trova

a ridotto della 2 e 3 costa, mentre l'apice del cuore si trova a livello della 5 costa e ha la dimensione simile a quella di un pugno.

Il cuore è un organo cavo muscolare costituito da tessuto muscolare cardiaco e quindi è dotato di cavità interne che sono rivestite da una parete. Il cuore come organo occupa la cavità pericardica ed è rivestito dal pericardio, nel cuore abbiamo due pericardi: un pericardio sieroso interno e uno fibroso esterno. Il pericardio fibroso esterno, con tessuto connettivo denso, ha la funzione di tenere ancorato il cuore nella cavità pericardica ed è grazie a questo che il cuore non si muove, invece il pericardio sieroso interno invece corrisponde alla membrana sierosa che è organizzata in due foglietti, quello più esterno foglietto parietale e quello più interno che è quello viscerale, tra i due foglietti c'è lo spazio pericardico dove scorre il liquido pericardico ed è circa 15/20 mL di liquido pericardico.

La parete cardiaca descrivendola dall'esterno verso l'interno, abbiamo detto che il cuore è un organo cavo muscolare quindi le cavità sono circondate da una parete che si troverà sotto il pericardio sieroso e che è organizzata in 3 strati:

- epicardio che coincide con il foglietto viscerale del pericardio sieroso, costituito da tessuto connettivo lasso o areolare dove sotto, troveremo un tessuto pavimentoso semplice che prende il nome di mesotelio
- miocardio, è lo strato più voluminoso e caratteristico della parete cardiaca del cuore, ed è costituito da il tessuto muscolare cardiaco (che determina l'insorgenza del battito cardiaco) e il tessuto connettivo che porta al miocardio vasi sanguigni e nervi e costituisce lo scheletro fibroso del cuore
- endocardio, riveste le cavità del cuore, è un epitelio di rivestimento monostratificato pavimentoso, su di questo si vanno ad inserire delle strutture muscolari che si chiamano trabecole carnee, e sono molto importanti per permettere la contrazione delle camere

Nel miocardio troviamo il tessuto epiteliale cardiaco, e le cellule che lo compongono sono cellule mononucleate muscolari cardiche molto piccole che si chiamano miocardiociti, al microscopi assomigliano alle cellule muscolari scheletriche, a differenza di questi non hanno tanti nuclei e sono più piccoli, uguali alle muscolari abbiamo la suddivisione dei sarcomeri, che è la parte di muscolo compreso tra due linee Z, all'interno di queste linee Z c'è una patteggiatura, una striatura, dovuta all'alternarsi di filamenti spessi e filamenti sottili, a questi quando avviene la contrazione le linee Z si accorciano e si avvicinano. Queste cellule, quindi i miocardiociti, sono unite le une alle altre tramite giunzioni intracellulari che si chiamano dischi intercalari, è importante perché sono indispensabili per l'impulso cardiaco, la cui manifestazione è il battito, può passare da una cellula all'altra grazie al disco intercalare. Il disco intercalare unisce un miocardiocita a destra con un altro miocardiocita a sinistra, è organizzato principalmente da due strutture che sono i desmosomi che si presentano come bottoni e hanno la funzione di mantenere unite le cellule e la funzione di sostegno, oltre a questi troviamo altre giunzioni chiamate gap junction, sono giunzioni aperte che permettono la diffusione di ioni e molecole quindi permettono che il circuito elettrico vada avanti e in questo modo riescono a trasferire

l'informazione quindi "la corrente elettrica" che può passare da cellula a cellula. Quando si parla di tessuto muscolare cardiaco si parla di sincizio funzionale dato che le fibrocellule sono connesse tra loro da un punto di vista chimico, meccanico ed elettrico, quindi il muscolo cardiaco funziona come fosse un'unica cellula muscolare.

Nel cuore nella parte superiore del cuore osserviamo 4 camere, 2 superiori rivolte verso la base che sono gli atri e 2 inferiori che sono rivolti verso l'apice e prendono il nome di ventricoli.

Gli atri non sono in comunicazione tra di loro e sono separati da tessuto connettivo fibroso dove si va a posizione del tessuto adiposo (grasso) e prende il nome di setto interatriale. I ventricoli invece sono separati da un setto interventricolare o longitudinale, di questi setti ne abbiamo 2, uno nella faccia anteriore e uno nella faccia posteriore.

Gli atri sono suddivisi dai ventricoli sottostanti che si chiama setto atrioventricolare o setto coronario. Su questi setti esternamente del cuore si va a posizionare il tessuto adiposo quindi il grasso.

A destra e a sinistra gli atri possono comunicare con i sottostanti ventricoli attraverso l'interposizione di valvole chiamate valvole atrioventricolari che ha il compito di far sì che il sangue dagli atri raggiunga i ventricoli mantenendo l'unidirezionalità del flusso, ciò significa che il sangue non deve mai andare in verso contrario e fare reflusso ma deve essere mantenuto il flusso unidirezionale grazie alle valvole atrioventricolari.

L'atrio di destra riceve sangue blu, quindi ricco di anidride carbonica, dalle vene più grandi del nostro corpo che sono la vena cava superiore che raccoglie il sangue proveniente dall'encefalo, testa, faccia, collo e dagli arti superiori; l'altra vena che porta il sangue all'atrio di destra è la vena cava inferiore che porta il sangue raccolto dagli arti inferiori, dalla cavità addominopelvica, dalla cavità addominale e quella toracica. Alla vena cava inferiore arriva anche il sangue refluo che viene raccolto dal cuore attraverso un importante vaso venoso chiamato seno coronario, una volta raccolto il sangue refluo lo trasporterà nella vena cava inferiore che poi arriverà all'atrio destro.

L'atrio di destra presenta a ridosso della vena cava superiore una zona di espansione (infatti l'atrio ha la capacità di espandersi avendo un tessuto molto elastico) chiamata auricola, la sua parete interna è rivestita da endocardio e troviamo le trabecole carnee, e troviamo dei muscoli che prendono il nome di muscoli pettinati che si trovano internamente all'auricola che è quella zona che permette alla camera di espandersi, stessa struttura la troveremo nell'atrio di sinistra. La parete dell'atrio inoltre è molto più sottile rispetto a quella del ventricolo.

Il ventricolo di destra, è la camera che sta sotto all'atrio di destra e, comunica con l'atrio di destra con la valvola atrioventricolare che prende il nome di valvola tricuspide. La parete ventricolare è rivestita da endocardio, presenta estroflessioni muscolari chiamate trabecole carnee, dove vanno a posizionarsi ulteriori muscoli chiamati muscoli papillari, questi sono importantissimi.

La tricuspide è una valvola atrioventricolare, costituita da 3 cuspidi, le cuspidi sono dei lembi rivestiti da endocardio e tessuto connettivo fibroso, l'estremità del lembo posizionata a livello del setto coronarico o atrioventricolare è fissa e ancorata al tessuto connettivo del setto, mentre la parte libera delle cuspidi (che in questo caso sono 3) sono ancorate ai muscoli papillari attraverso delle corde chiamate "corde tendine" che permettono di ancorare i margini liberi delle cuspidi ai muscoli papillari con le corde tendine, questo è molto importante perché quando l'atrio destro si riempie di sangue e quindi quando la camera si riempie di sangue, questa si contrae, la contrazione permette alla valvola di aprirsi e quindi si aprono le cuspidi, e il sangue va nella camera sottostante quindi il ventricolo. Però bisogna ricordare che non ci deve essere il reflusso e per evitarlo quando il ventricolo si contrae per spingere il sangue in un vaso bisogna che la valvola tricuspide si chiuda impedendo il reflusso sanguigno, questo lo fanno i muscoli papillari, perché contraendosi tengono tese le corde tendine e in questo modo la cuspidi rimane bloccata e perfettamente chiusa, grazie alla pressione delle corde tendine, se la valvola non fosse perfettamente chiusa potremmo avere il soffio cardiaco.

Nel ventricolo di destra, nella parte superiore, troviamo un'ulteriore valvola che prende il nome di valvola semilunare polmonare, anche questa è formata da 3 cuspidi che non sono organizzati con corde tendine e muscoli come l'altra valvola, ma dato che hanno la forma di nido di rondine quando il ventricolo si contrae questa contrazione esercita una pressione tale da permettere l'apertura della valvola e i lembi vanno verso l'alto, una volta passato il sangue i "nidi" ritornano in posizione perché la cavità pesa e quindi funziona in maniera autonoma.

Il sangue dopo l'apertura della valvola semilunare polmonare entra nel tronco polmonare che si suddivide in due arterie che sono l'arteria polmonare di sinistra e l'arteria polmonare di destra, ricordiamo che sta circolando sangue deossigenato, ed è strano che sia deossigenato perché siamo in un'arteria quando di solito è nelle vene, infatti qui siamo nella piccola circolazione o circolazione polmonare e questa è l'unica struttura nella quale le arterie trasportano sangue ricco di anidride carbonica e le vene trasportano sangue ricco di ossigeno, quindi il sangue deossigenato dal ventricolo di destra va nell'arteria polmonare di destra e di sinistra in quanto nella piccola circolazione le arterie trasportano sangue deossigenato e le vene trasportano sangue ricco di ossigeno, è l'unico distretto in cui è il contrario, dall'arteria polmonare di destra e di sinistra, il sangue verrà trasportato all'interno dei rispettivi polmoni dove verrà poi ossigenato e farà ritorno alla parte sinistra del cuore ossigenato attraverso un sistema venoso, attraverso le vene polmonari. Nella piccola circolazione le arterie trasportano sangue blu e le vene trasportano sangue rosso, è l'unica eccezione per quanto riguarda il nostro organismo.

Quando la valvola tricuspide è chiusa, e siamo in contrazione della camera ventricolare, si apre la valvola semilunare polmonare, il sangue deossigenato viene trasportato a livello del tronco polmonare che si biforca in arteria polmonare di destra e arteria polmonare di sinistra. La circolazione polmonare, o piccola circolazione, è l'unico distretto del nostro corpo nel quale le arterie portano sangue blu ricco di anidride carbonica e le vene trasportano sangue rosso. Le arterie polmonari di destra e sinistra porteranno sangue ai rispettivi polmoni

dove il sangue verrà ossigenato, quindi si caricherà di ossigeno, a questo punto questo sangue, ricco di ossigeno, dai polmoni fa ritorno all'atrio sinistro del cuore attraverso le vene polmonari.

Per quanto concerne la parte sinistra del cuore l'atrio sinistro è identico all'atrio destro, quindi la parete della camera atriale è sempre rivestita da pericardio, abbiamo la presenza di una zona espandibile che prende il nome di auricola dove internamente troveremo i muscoli pettinati. La cosa che cambia nell'atrio sinistro sono i vasi sanguigni che arrivano all'atrio di sinistra e sono provenienti dai polmoni e sono 4 vene polmonari: 2 dal polmone di destra e 2 dal polmone di sinistra e stanno trasportando dai polmoni al cuore sangue ricco di ossigeno.

Il ventricolo di sinistra è identico al ventricolo di destra, la differenza è che ha una parete a livello del miocardio più resistente di quello di destra perché quello di destra deve pompare sangue solo ai polmoni (che sono anche vicini), mentre quello di sinistra deve pomparlo a tutto il corpo e deve esercitare una pressione maggiore, per il resto è tutto uguale quindi la camera ventricolare sinistra presenta l'endocardio, le trabecole carnee e i muscoli papillari quindi uguale a quello di destra, ma cambia il valvolato ventricolare dove non presenta 3 lembi di tessuto connettivo fibroso come a destra, ma 2 ed è chiamata valvola bicuspidale o mitrale (la valvola atrioventricolare che mette in comunicazione l'atrio di sinistra con il ventricolo di sinistra), anche in questo caso l'ancoraggio è identica a quella di destra infatti le due cuspidi saranno collegati attraverso le corde tendinee ai muscoli papillari del ventricolo per cui quando il ventricolo di sinistra si contrae le corde tendinee si tendono e così facendo le cuspidi rimangono chiuse.

Anche a sinistra posta superiormente la camera ventricolare abbiamo una valvola ed è la semilunare aortica uguale a quella semilunare polmonare di destra, si apre grazie alla pressione esercitata del ventricolo durante la contrazione e si chiude per il fatto che i nidi delle cuspidi pesano e la concavità una volta che il sangue ha attraversato cade verso il basso per effetto della forza di gravità. A livello della valvola troviamo delle dilatazioni sacciformi che sono i seni aortici ed evitano che i lembi della valvola si attacchino e aderiscano al vaso. A questo punto dal ventricolo di sinistra il sangue ossigenato grazie alla valvola semilunare aortica entrerà nella più grande arteria del nostro corpo che è l'aorta e lo porterà a tutto il corpo, sangue rosso quindi sangue ossigenato e siamo a sinistra, nella grande circolazione o circolazione sistemica.

Ricapitolando a destra circola sempre sangue blu, a sinistra sempre sangue rosso quindi a destra parliamo della piccola circolazione mentre a sinistra parliamo della grande circolazione. I vasi sanguigni che portano sangue all'atrio di destra è la vena cava superiore che porta il sangue venoso refluo proveniente raccolto da tutto il nostro corpo. Succede che l'atrio si riempie di sangue e qui parliamo di diastole atriale quindi riempimento della camera, alla diastole fa seguito la contrazione della camera che permetterà lo svuotamento della camera quindi la sistole.

Nel cuore nelle varie camere si alterneranno stati di diastole e di sistole continuamente, quindi alla diastole atriale seguirà una sistole atriale, quindi se l'atrio di destra si contrae quindi si sprema e il sangue va nel ventricolo di destra, il ventricolo si riempie grazie alla valvola atrioventricolare o tricuspide che si apre grazie alla pressione esercitata dalla pressione atriale, il sangue va nel ventricolo di destra e quindi è in diastole ventricolare che fa poi seguito la sistole ventricolare, quindi quando il ventricolo pieno di sangue si sprema e la tricuspide si chiude mentre si apre la semilunare polmonare, e il sangue va nel tronco polmonare che si suddivide in arteria di destra e di sinistra che porteranno il sangue deossigenato ai polmoni, il sangue così si va ad ossigenare e così inizia la piccola circolazione.

Dai polmoni, abbiamo dopo che abbiamo ossigenato il sangue, quest'ultimo fa ritorno all'atrio di sinistra con dei vasi che sono le vene polmonari e sono 4, due per il polmone di destra e due per quello di sinistra, all'atrio di sinistra arriva sangue deossigenato e anche qui abbiamo la sistole atriale dove si apre la valvola bicuspidale o mitrale, abbiamo la diastole ventricolare e poi la sistole ventricolare dove il ventricolo si sprema e si chiude la bicuspidale o mitrale e si apre la semilunare aortica, il sangue andrà nell'arteria più grande del nostro corpo che è l'aorta e inizia così la grande circolazione.

Tutte le valvole sono costruite da un tessuto connettivale, tutte le valvole vengono tenute in posizione da un tessuto fibroso di tipo connettivale che si organizza in maniera circolare, formando dei veri e propri anelli, che andrà a costituire l'impalcatura del cuore quindi lo scheletro fibroso del cuore. Questo ha un ruolo fondamentale perché funge da sostegno ed è l'impalcatura dell'organo, infatti esso stabilizza la posizione delle cellule miocardiocite e delle valvole, distribuisce le forze di contrazione, dà elasticità all'organo stesso, isola le fibre muscolari atriali dalle ventricolari separando così le camere, quindi il tessuto connettivo fibroso che troviamo nel miocardio ha la funzione non solo di trasportare vasi sanguigni e nervi ma anche di andare a costituire quella che è l'impalcatura dell'organo.

I rumori cardiaci si ascoltano con lo stetoscopio che permettono di ascoltare:

- LUBB quindi l'inizio della contrazione ventricolare e coincide con la chiusura della valvola atrio ventricolare
- DUPP che si ha con la diastole ventricolare e coincide con la chiusura delle valvole semilunari.

Il ciclo cardiaco è un periodo di tempo compreso tra l'inizio di un battito cardiaco e il successivo, di conseguenza sarà caratterizzato dall'alternanza di fasi di diastole e fasi di sistole dove per sistole si intende una contrazione della camera, mentre per diastole si intende il riempimento della camera.

Il ciclo cardiaco dura poco e inizia con la diastole atriale, durante questa gli atri si riempiono di sangue trasportato all'atrio di destra dalla vena cava superiore e inferiore, mentre all'atrio di sinistra dalle 4 vene polmonari. Alla diastole atriale ovviamente fa seguito la sistole atriale, dove gli atri si contraggono e si ha l'apertura delle valvole atrio-ventricolari, tricuspide a destra e bicuspidale a sinistra, e il sangue entra nei ventricoli. Finita

questa sistole atriale, inizia il riempimento dei ventricoli con la diastole ventricolare quindi le camere ventricolari si riempiono di sangue, così facendo le valvole atrio-ventricolari, la tricuspide e la bicuspidia, si possono chiudere e inizia la sistole ventricolare dove si aprono a destra la semi lunare polmonare e a sinistra la semi lunare aortica e il sangue defluisce nei vasi sanguigni per raggiungere rispettivamente i polmoni, per quanto riguarda il sangue deossigenato, e invece tutto il nostro corpo, per quanto riguarda il sangue ossigenato trasportato a sinistra dall'aorta. Fine del ciclo cardiaco che ricomincia, quindi abbiamo un battito e ricomincia quello successivo.

Il battito cardiaco, origina in maniera autonoma dal sistema nervoso centrale che sul battito cardiaco può modificare solo la frequenza ad esempio quando andiamo a correre. Il battito cardiaco si origina grazie all'attività di queste cellule (miocardiociti) che hanno la capacità di auto-generare il battito cardiaco senza impulso elettrico, questa capacità delle cellule di generare in maniera autonoma l'impulso elettrico ci fa distinguere due tipi di miocardio:

- miocardio specifico o "sistema di conduzione del cuore", sono quelle cellule nodali, quindi miocardiociti, che hanno la capacità di controllare la contrazione in maniera autonoma, sono in grado quindi di generare il battito da sole e di propagarlo attraverso i dischi intercalari
- miocardio comune, noi intendiamo dei miocardiociti che si comportano esattamente come le cellule muscolari scheletriche, quindi è costituito da trabecole carnee, muscoli papillari e muscoli pettinati che si contraggono in maniera molto simile al muscolo scheletrico.

## IL SISTEMA DI CONDUZIONE DEL CUORE

Il sistema di conduzione del cuore è formato principalmente da 4 stazioni, 2 negli atri e 2 nei ventricoli. La prima stazione prende il nome di nodo seno atriale, ed è localizzata nell'atrio di destra e sono responsabili della contrazione di entrambi gli atri, si trovano in prossimità dello sbocco della vena cava superiore sia in prossimità all'auricola, questa prima stazione viene infatti chiamato anche pacemaker del cuore dove sono presenti le cellule autoeccitabili che hanno la capacità di originare il battito cardiaco ed è da questa stazione che si genera il battito, quando nel tempo le cellule del pacemaker perdono questa capacità esiste un intervento per sostituire queste cellule con una struttura artificiale che è il pacemaker. Qui origina il battito cardiaco grazie ai miocardiociti che si comportano come un sincizio funzionale.

Adesso l'impulso elettrico che si è generato raggiungerà una seconda stazione del conduzione del cuore, attraverso fasci nodali, che si chiama nodo atrio ventricolare, che si trova sempre nell'atrio di destra in prossimità della valvola tricuspide, l'impulso elettrico dal nodo seno atriale al nodo atrio ventricolare ci mette un tempo di 50 millisecondi, per raggiungere dalla zona pacemaker il nodo seno atriale, queste prime 2 stazioni che si trovano nell'atrio di destra permettono la contrazione simultanea delle camere atriali.

Ora bisogna mandare lo stimolo ai ventricoli, e quindi dal nodo atrioventricolare arriviamo alla terza stazione che si proietta nel setto interventricolare, e si organizza in un fascio che

prende il nome di "fascio di His" lungo il setto interventricolare ai ventricoli quindi quello che separa i due ventricoli.

Il fascio di His, a livello del setto ventricolare, si suddivide in un ramo di destra e un ramo di sinistra, questi due risalgono scendono fino all'apice ventricolare e risalgono verso le rispettive camere ventricolari e a questo punto dal fascio di his l'impulso viene rilasciato a delle cellule che si trovano a livello della parete ventricolare che prendono il nome di cellule del Purkinje, che sono più grandi rispetto ai classici miocardiociti, queste cellule del Purkinje (permettono la contrazione miocardica ventricolare) poi invieranno l'impulso elettrico ai muscoli che troviamo sopra il miocardio quindi le trabecole carnee che sono estroflessioni muscolari che possono contrarsi e infatti si contraggono. Inoltre dal fascio di His, dal ramo destra e quello di sinistra, si distacca un ulteriore fascio che si chiama fascio moderatore che entra all'interno della camera ventricolare e va a trasportare l'impulso elettrico ai muscoli papillari (quelli che controllano l'apertura e la chiusura delle valvole atrioventricolari) e in questo modo i muscoli papillari possono contrarsi, se non ci fossero i muscoli papillari la valvola rimarrebbe sempre aperta. Quindi insieme il fascio di His e le cellule del Purkinje permetteranno quella che è la contrazione di entrambi i ventricoli.

Quindi questo è il sistema di conduzione del cuore, è quel sistema che permette di determinare l'insorgenza di un battito cardiaco, quindi di un impulso elettrico e di propagarlo in modo che si contraggono contemporaneamente prima gli atri e poi i ventricoli.