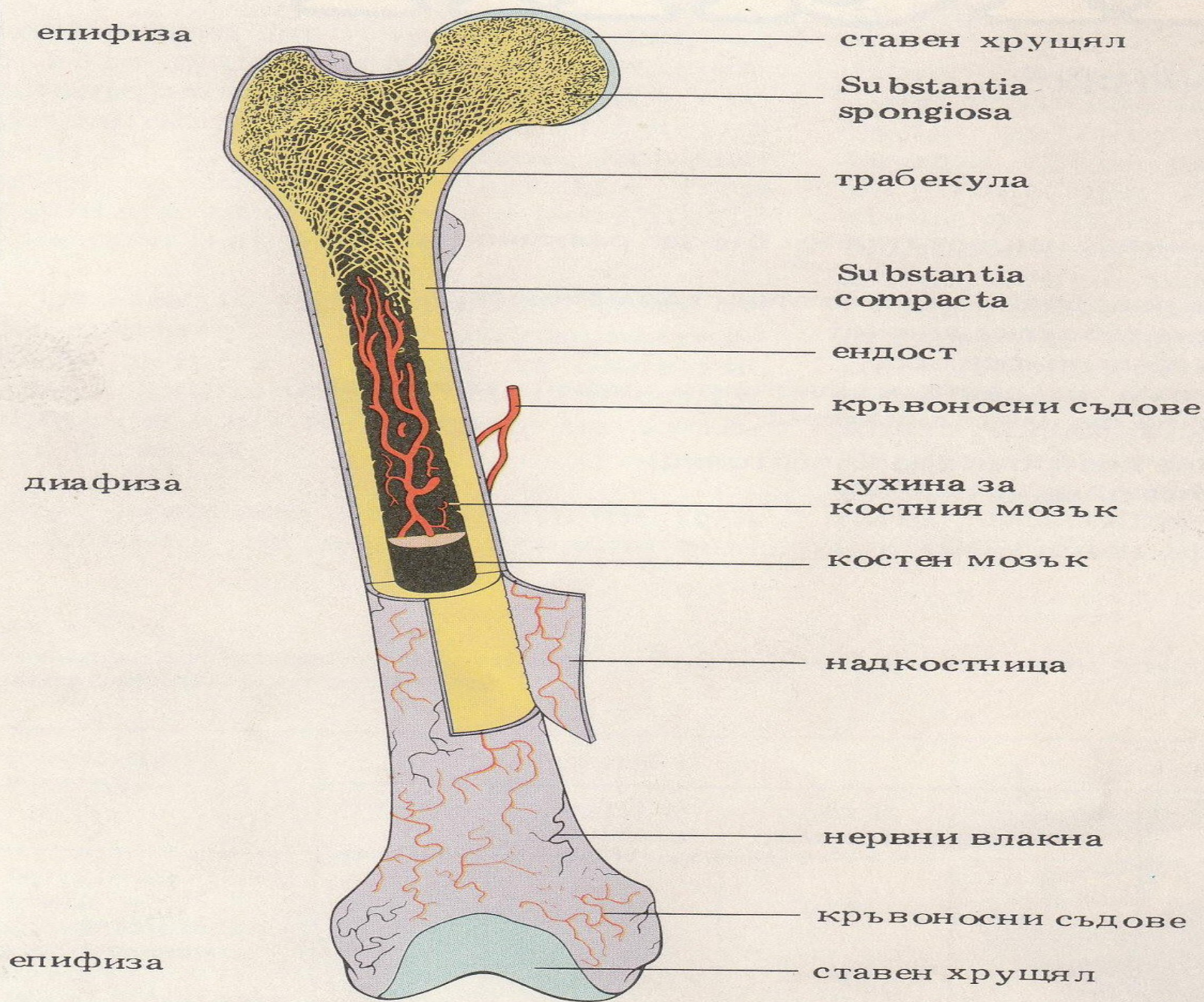


АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ НА КОСТНАТА ТЪКАН (част 1)

Костта е специализирана
съединителна тъкан, адаптирана към
механични, протективни и локомоторни
функции. Изпълнява и ред други не по-
малко важни функции – кръвотворна,
минерален обмен, рецепторна,
фагоцитарна, имунна и други.

Костта е важно и сложно
образуване, състоящо се от собствена
костна тъкан (костно вещество), костен
мозък, ендост, периост, съдове, нерви,
лимфоидни и хрущялни елементи.

Анатомичен строеж на тръбната кост (Фиг.1).



- Рентгенологично на тръбовидните кости се различават: епифизи, метафизи и диафиза. Епифизите са ставните краища на костта, покрити от хиалинен хрущял. Метафизите се простират от костно-мозъчния канал до епифизарните хрущялни плочки. Диафизата е тялото на костта, в което е разположен костно-мозъчния канал.

- Периостът е съединително-тъканна мембрана, съставена от 2 слоя – външен (фиброзен) и вътрешен (генеративен). Периостът е богат на кръвоносни съдове. На местата, където се залавят сухожилия и мускули, периостът е плътно прилепен към костта, посредством влакната на Sharpey. В двата края на костите периостът преминава в ставната капсула.

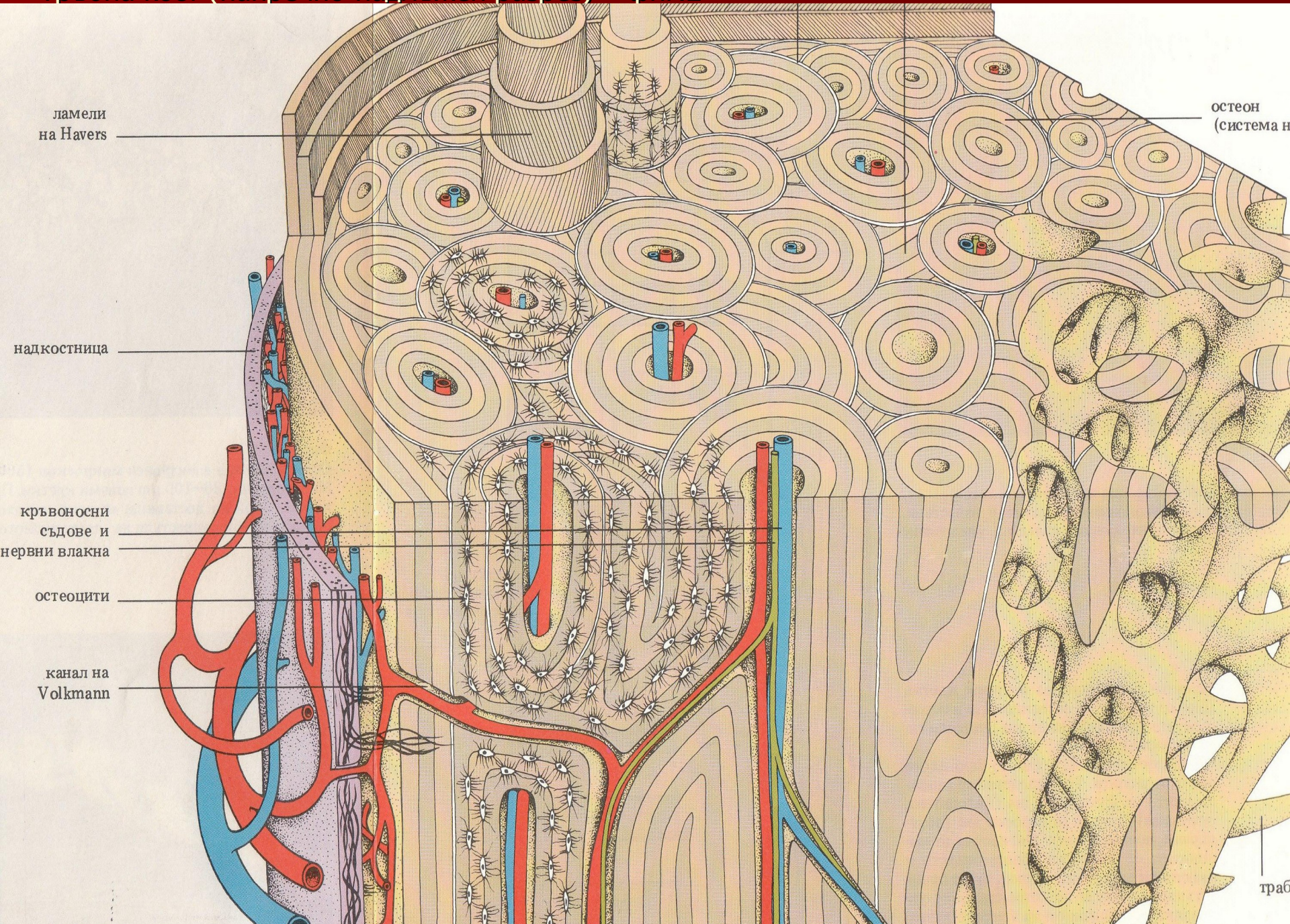
- Ендостът покрива отвътре медуларния канал и костно-мозъчните пространства.

- Нормалният периост и ендост не поглъщат рентгеновите лъчи и не се виждат на рентгенограмата. Те стават видими, когато в тях се появи осификация.



- Тубуларната (тръбната) кост е изградена от два основни компонента: компактна и спонгиозна кост. Компактната кортикална кост има опорна и протективна функция, благодарение на трабекуларната си система, която ѝ придава стабилност срещу разнообразните физически стресове. Трабекулите в епифизите осигуряват равномерно разпределение на натоварването върху компактата на куката диафиза. Спонгиозната кост, със своята мрежа от трабекули и архитектурно устройство, е нагодена към издържане на големи натоварвания. Костните гредички, които имат особено механо-статично значение са по-ясно изразени и с характерно направление – “силови линии”.

Тръбна кост (напречно-надлъжен разрез) – фиг.2



Костта е изградена от 3 ламеларни системи:

1. Периостална ламеларна система.
2. Хаверсова ламеларна система (слой на остеоните) – съвкупността от концентрично разположените около Хаверсовите канали костни ламели със съответно разположените около тях остеоцити и остеокласти.
3. Ендостална ламеларна система.

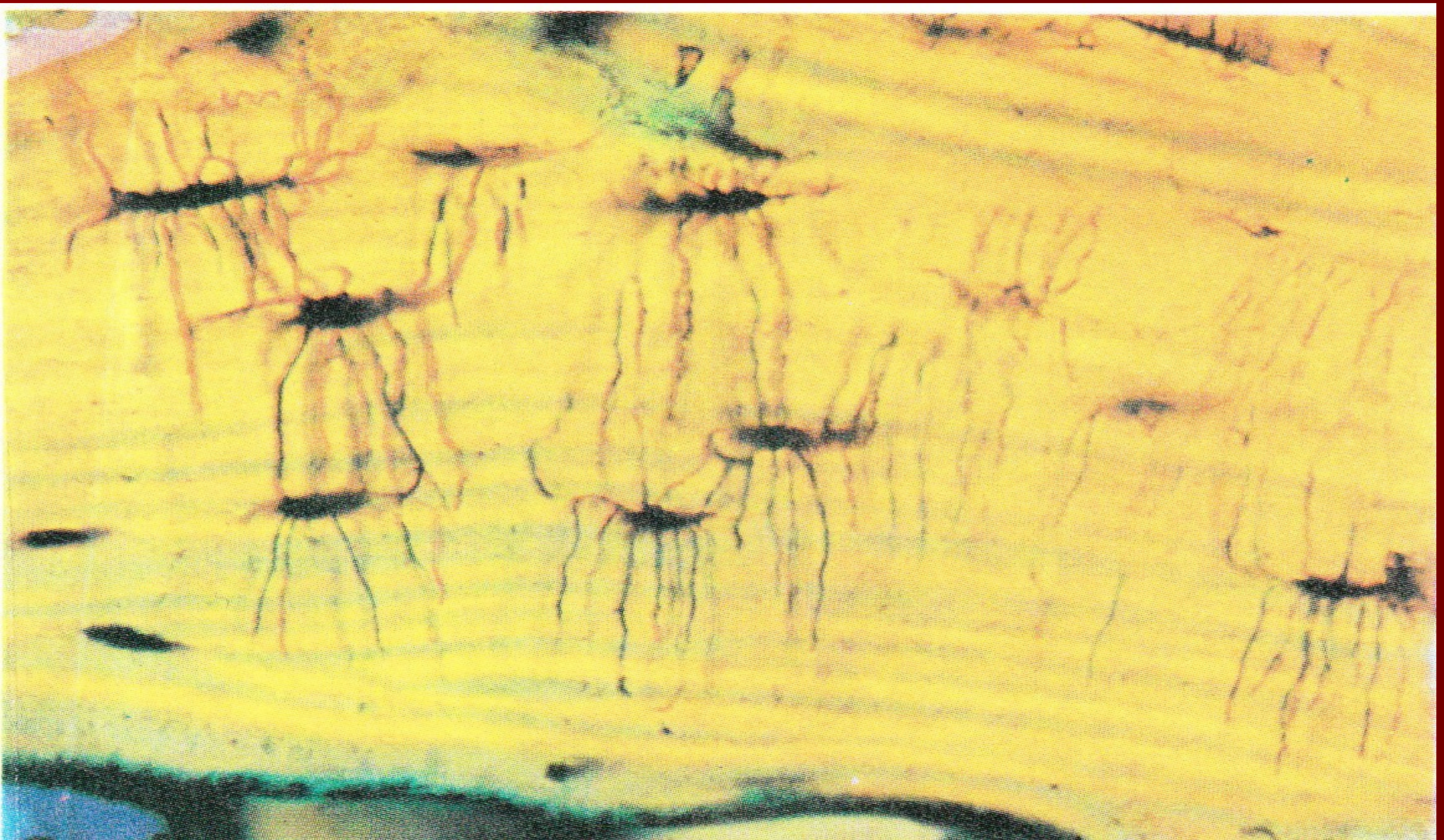
- ПЕРИОСТАЛНА ЛАМЕЛАРНА СИСТЕМА: състои се от т.н. главни ламели – колагенови фибрили, захванати една за друга от свързващо вещество. Те имат една и съща посока и възходящ спирален ход.

- ХАВЕРСОВА ЛАМЕЛАРНА СИСТЕМА:

- Костното вещество (*substantia ossea*) се състои от клетки (остеоцити) и основна аморфна междуклетъчна субстанция (т.н. основно вещество) – снопчета от колагенни влакна и минерални соли между тях – циментови линии. Последните обуславят здравината и еластичността на костта.

- Основната структурна единица на костта е остеонът (Хаверзовата система), която съдържа серия от ламели (Хаверсови ламели) разположени концентрично около централен канал (Хаверсов канал) с диаметър около 20 микрона. В него вървят кръвоносни съдове и нерви. Между тези ламели се намират малки овални кухини (лакуни на Hauship), свързани помежду си с фини каналикули. Всяка лакуна съдържа един остеоцит, на който протоплазмените израстъци навлизат в каналикулите, образувайки по този начин един витален синцитиум.

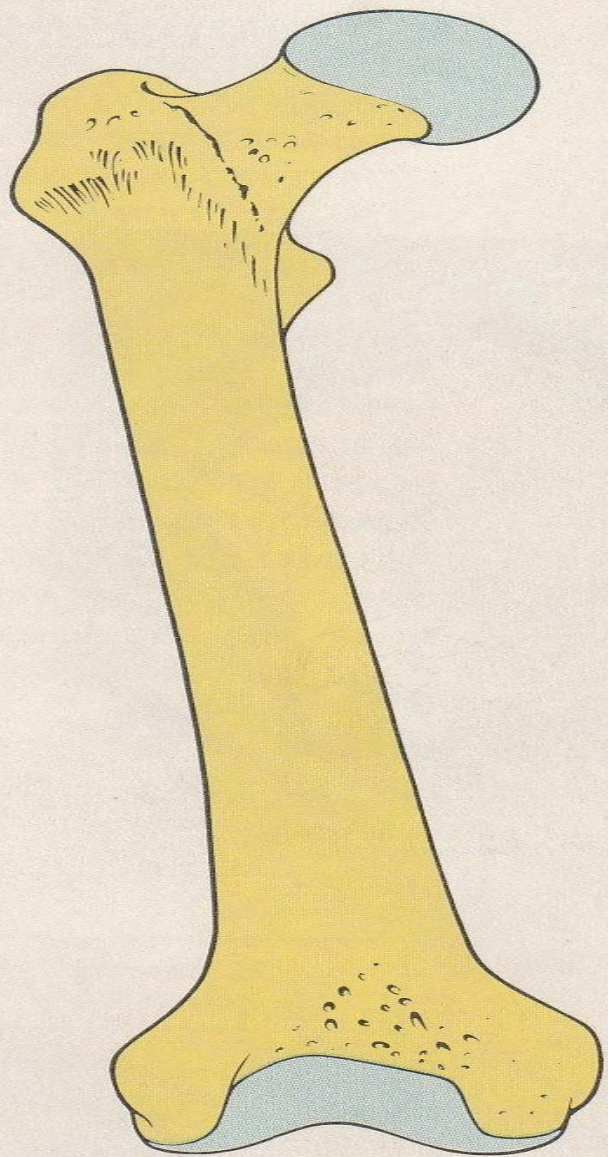
Остеоцити – биопсия от илиачна тазова кост (Фиг. 3).



- Остеоните са дълги няколко сантиметра, разположени в компактата (*substantia compacta*) на тръбовидните кости. Отграничават се един от друг от циментовите линии.
- Спонгиозната част на костта – спонгиозата (*substantia spongiosa*) не съдържа остеоени!
- Кортикалиса (*substantia corticalis*) – продължението на диафизарната компакта върху метафизите. Състои се от няколко общи ламели и малък брой остеоени. Рентгенологично се вижда като тънка, рязко очертана плътна ивица.
- ЕНДОСТАЛНА ЛАМЕЛАРНА СИСТЕМА: ендосталните ламели отделят костната тъкан (компактна и спонгиозна) от костно-мозъчния канал. В него се намира червения костен мозък, който с възрастта губи кръвотворните си свойства и се превръща в жълт (мастен) мозък. Червеният костен мозък при възрастни се намира единствено в късите и плоските кости.

- **МЕЖДИННИ ЛАМЕЛИ:** остатъци от стари (разградени) от остеоцитите системи на Havers, които запълват пространствата между остеооните.
- Кръвоснабдяването на костите става чрез:
- хранителните артерии (aa. nutriciae)
- епифизарните съдове, които идват от артериите на ставната капсула.
- Класическата концепция, че над периоста се намира плексус от кръвоносни съдове, разклоненията на които навлизат центрипетално към подлежащия кортикалис през т.н. канали на Volkman и от там в централните канали на Хаверсовата система, беше поставена под съмнение от Брукс (1961). Чрез микроинженерна техника той доказа, че артериалното кръвоснабдяване на кортикалната кост идва от медуларните артерии – клонове на нутритивните артерии центрифугално към периоста.
- Венозната част на кръвообръщението започва като капиляри, които съпровождат в обратно направление артериалните съдове и кръвотока в тях е по-забавен.
- Нервите на костите се намират предимно в периоста и ендоста.

Химичен състав на костта (Фиг. 4).



35%

остеоид (матрица)
органична субстанция,
еластична
95% колагенови влакна
(протеин)
основна субстанция
(мукополизахарид)

65%

минерални соли
неорганична субстанция,
крехка
85% калциев фосфат
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$
10% калциев карбонат
0,3% калциев флуорид
0,2% калциев хлорид
1,5% магнезиев фосфат
2% алкални соли

- Костната субстанция, в който се съдържат голямо количество калций и фосфор дава сянка с голяма плътност. Обратно, периостът, ендостът, костният мозък и хрущялът, в състава на които влизат главно елементи с малък атомен номер (H, O, C, N и др.) са с много малка интензивност.
- През целия живот в костта като орган протичат процеси на преустройство – изграждане (остеосинтеза) и разграждане (остеолиза). Отговорни за това са двата основни вида клетки – остеоцити и остеокласти. Остеоцитите произхождат от фибробластите, а остеокластите от моноцитите. Това сложно преформиране на костите се означава като “Хунтерова моделираща резорбция”.