

### **1) Bone alkaline phosphatase:**

Questo parametro è un indice di rigenerazione ossea. La fosfatasi alcalina ossea, è un enzima prodotto dalle cellule che producono l'osso (osteoblasti) che ha un ruolo chiave nel processo di mineralizzazione ossea favorendo la deposizione del materiale minerale sulla matrice organica dell'osso in formazione. Questo indice è utile nel monitoraggio della neoformazione ossea in pazienti affetti da osteoporosi e trattati con terapia antiosteoporotica. Valori elevati di fosfatasi alcalina si registrano in presenza di fenomeni reattivi ad elevato turn-over osseo ad esempio durante il processo di guarigione delle fratture ossee dopo frattura e dopo la menopausa, età in cui il pericolo di osteoporosi si fa più concreto. Valori bassi si hanno in caso di malnutrizione, carenza di minerali della dieta, di Vit.D, disturbi del metabolismo (tiroide).

### **2) Osteocalcin:**

L'osteocalcina, è un ormone prodotto dagli osteoblasti ( cellule deputate alla sintesi della matrice ossea) e rappresenta un indice di rigenerazione ossea. La produzione dell'osteocalcina da parte degli osteoblasti è stimolata dalla vitamina D. Un aumento di osteocalcina è la spia di un aumentato processo di formazione e mineralizzazione dell'osso. Bassi livelli di osteocalcina si sono osservati in presenza di un difetto di mineralizzazione, una diminuita attività ossea e bassi livelli della forma attiva della vitamina D, della calcitonina, e dell'ormone paratiroideo. Alti livelli di osteocalcina si osservano in malattie ossee caratterizzate da un aumento del turnover osseo, quali: osteomalacia (malattia caratterizzata da indebolimento delle ossa, provocato da un difetto del metabolismo di calcio e fosforo); Iperparatiroidismo (malattia caratterizzata da un'eccessiva attività della tiroide); Iperparatiroidismo primario (malattia dovuta a un eccesso di paratormone); Osteoporosi (alterazione delle ossa caratterizzata da una diminuita quantità di tessuto osseo), formazione di noduli ossei. Un valore di osteocalcina più basso, invece, segnala che la formazione e rigenerazione degli osteoblasti è lenta e ridotta in caso di: Ipoparatiroidismo (insufficiente produzione di paratormone); trattamento a lungo termine con corticosteroidi.

### **3) Status of long bone healing:**

Questo parametro misura lo stato di salute delle ossa lunghe. Le ossa sono segmenti di varia forma, densità e dimensioni, che formano il sistema

scheletrico e sono costituite da tessuto osseo: un tessuto connettivo di sostegno, fortemente mineralizzato, caratterizzato da notevole durezza e considerevole resistenza meccanica. In base alla forma che le caratterizza le ossa vengono classificate in ossa lunghe, ossa piatte, ossa brevi e ossa irregolari. Le ossa lunghe si sviluppano prevalentemente in lunghezza (come il femore, la tibia, il perone, il radio, l'ulna e l'omero e supportano il maggior peso corporeo. La superficie delle ossa lunghe è ricoperta dal periostio, una membrana connettiva responsabile dei processi di crescita dell'osso e della formazione dei calli in caso di fratture. Al di sotto del periostio si trova uno strato di osso denso, l'osso compatto (o corticale). Al di sotto dell'osso compatto c'è l'osso spugnoso (o trabecolare) che contiene il midollo osseo, responsabile della produzione delle cellule del sangue. Le ossa lunghe hanno una parte centrale, detta diafisi, e due estremità note con il nome di epifisi; queste ultime, rivestite di cartilagine, formano le superfici articolari. Le ossa lunghe si presentano più sottili al centro e il loro diametro cresce man mano che dalla diafisi ci si sposta verso le epifisi: quest'area compresa fra un estremo della diafisi e l'epifisi adiacente è nota con il nome di metafisi. Nei bambini e negli adolescenti tra la metafisi e l'epifisi si trova una cartilagine, detta "di coniugazione", che rappresenta l'area di accrescimento in lunghezza di questa tipologia di ossa. Negli adulti la metafisi risulta invece completamente ossificata. Le ossa lunghe hanno diverse funzioni all'interno dell'organismo umano: al pari di tutte le altre ossa, fungono da riserva e deposito di minerali come calcio, fosforo, sodio e magnesio, indispensabili per regolare molti meccanismi fisiologici. Grazie all'interazione con i muscoli e i tendini consentono il movimento degli arti.

#### **4) Epiphyseal line:**

La cartilagine di coniugazione (o disco epifisario) si trova tra la diafisi e l'epifisi e per tutto il periodo di sviluppo continua ad allungarsi per accrescimento interstiziale dal lato rivolto verso l'epifisi e ad essere contemporaneamente sostituito da osso dal lato rivolto verso il centro diafisario. I due processi, di accrescimento e di ossificazione, procedono con velocità uguale e come risultato si ha un aumento in lunghezza della diafisi. La cartilagine di coniugazione contribuisce dunque in modo determinante all'accrescimento in lunghezza del segmento. Al termine del periodo di accrescimento il processo di ossificazione procede fino alla sostituzione completa della cartilagine di coniugazione con tessuto osseo; tale processo è denominato chiusura delle epifisi. La zona di confine tra epifisi e diafisi è visibile nell'adulto come una

linea sottile, detta linea epifisaria. Da questo momento non è più possibile un ulteriore aumento in lunghezza del segmento scheletrico.