

DOI: <https://doi.org/10.36719/2707-1146/38/18-22>

Humay Həsənova

Azərbaycan Tibb Universiteti

magistrant

humayhasanova25@gmail.com

Gülzarə Əzizova

Azərbaycan Tibb Universiteti

biologiya elmlər doktoru

gulib18@mail.ru

OSTEOPOROZ ZAMANI MINERAL MÜBADİLƏSİNİN KOMPONENTLƏRİ

Xülasə

Cəmiyyət üçün əhəmiyyətli bir yük sayılan osteoporoz son illər səhiyyənin aktual bir problemi olub, tədqiqatçıların diqqətini cəlb etməkdədir. Skelet sisteminin geniş yayılmış metabolik mənşəli xəstəliyi sayılan osteoporozun yayılma tezliyi yaş artdıqca artır. Ürək-damar sistemi xəstəlikləri, onkoloji xəstəliklər və şəkərli diabetdən sonra dördüncü yer tutan osteoporozun erkən diaqnostikası əhalinin həyat keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına gətirib çıxarır. Osteoklastlar ilə osteoblastlar arasında balansın pozulması qanda və sidikdə olan biokimyəvi sümük dövriyyəsi markerlərinin miqdarının dəyişilməsinə səbəb olur ki, bu maddələr osteoporoz zamanı mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu maddələrə əsasən mineral mübadiləsinin əsas komponentlərini və hormonları aid etmək olar. Təqdim olunan məqalədə sümük sıxlığının dəyişilməsində mühüm rol oynayan biokimyəvi markerlər haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: *osteoporoz, osteoklast, osteoblast, kalsium, fosfor, maqnezium, D vitamini, parathormon*

Humay Hasanova

Azerbaijan Medical University

master student

humayhasanova25@gmail.com

Gulnara Azizova

Azerbaijan Medical University

doctor of biological sciences

gulib18@mail.ru

Components of mineral metabolism during osteoporosis

Abstract

Osteoporosis, which is considered a significant burden for society, has been an actual health problem in recent years and is attracting the attention of researchers. The prevalence of osteoporosis, which is considered as a widespread metabolic disease of the skeletal system, increases with age. Early diagnosis of osteoporosis, which ranks fourth after cardiovascular diseases, oncological diseases and diabetes, leads to improvement of the life quality of population. An imbalance between osteoclasts and osteoblasts leads to changes in the amount of biochemical markers of bone turnover in blood and urine, which are important in osteoporosis. These substances include the main components of mineral metabolism and hormones. The presented article provides detailed information about biochemical markers that play an important role in bone density changes.

Keywords: *osteoporosis, osteoclast, osteoblast, calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, parathormone*

Giriş

Osteoporoz – sümüyün mineral sıxlığının azalması, kövrəkliyinin artması səbəbindən hətta kiçik travmalar zamanı skelet sisteminin sınıq riskinə gətirib çıxaran və çox rast gəlinən xəstəliyi (Səfərova, 2016: 7). Bu xəstəlik ilk zamanlarda özünü heç bir əlamətlə biruzə verməməsi səbəbindən bir çox ölkələrdə “səssiz epidemiya” xarakterini almışdır (Səfərova, 2016: 15). Osteoporoz zamanı sümüklərin içərisində boşluqların yaranması onları qırılmağa və çatlamağa meyilli hala gətirir (2). Osteoporozla ən çox süngər tipli sümük adlandırılan əl biləyi, onurğa və çanaq sümüyü sınıqları zamanı qarşılaşırıq (3). Osteoporozun cinsə və yaşa görə yayılma tezliyinə nəzər yetirsək, hormonlardan və sümük kütləsindən asılı olaraq qadınlarda kişilərdən daha çox rast gəlinir və yaş artdıqca artır (Səfərova, 2016: 18). Qadınlarda premenopauza dövründə sümük kütləsinin azalması ilə sınıqlar arasında olan əlaqə postmenopauza dövründə olduğu qədər yüksək səviyyədə olmamasının səbəbi premenopauza dövründə olan qadınlarda estrogenin daha yüksək olması, əzələ kütləsinin daha çox olması, daha aşağı sümük dövriyyəsinə malik olması və bir neçə başqa səbəblərdir (Lewleek, Kendler, Kiebzak, 2004). Osteoporozun dəqiq diaqnozu sümük sıxlığının ölçülməsi ilə aparılır ki, burada ən geniş istifadə edilən üsul DEXA üsuludur. (5) DEXA nəticələri osteoporoz baxımından şərh edildikdə T və Z meyarlarından istifadə olunur. (Watts, Adler, Bilezikian, 2012). T meyarı postmenopauza dövründə olan qadınlarda və 50 yaşdan yuxarı kişilərdə, Z meyarı isə premenopauza dövründə olan qadınlarda və 50 yaşdan aşağı kişilərdə osteoporozun diaqnozu üçün istifadə olunur (Kanis, Burlet, Cooper, 2008). Densitometriyanın rentgen və ultrasəs olmaqla 2 növü var. Sümük sıxlığının və mineral duzların itkisi zamanı sümüyün daha şəffaf görünməsi səbəbindən rentgen densitometriyasından daha geniş istifadə olunur (8).

2000-ci ildə bütün dünyada 9 milyon osteoporotik sınığa rast gəlinmişdir, bunların 1,6 milyonu bud sümüyü sınıqları, 1,4 milyonu isə onurğa sınıqları idi (Giversen, 2007; Ariely, Olson, Cooper, Abrahamsen, van Staa, 2009). 2007-ci ildə Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən qəbul edilmiş təsnifata əsasən, osteoporoz birincili və ikincili osteoporoz olmaqla 2 qrupa bölünür (Abasov, Alimetov, 2012: 212).

Sümükdə olan hüceyrələri osteoblastların yetişmə məhsulu olan osteositlər, osteoklastlar və osteoblastlar olmaqla qruplaşdırmaq olar (Abasov, Alimetov, 2012: 211). Osteoklastlar tərəfindən sümüyün məhv edilməsi ilə osteoblastlar tərəfindən sümüyün yaranması arasında balansın pozulması qanda və sidikdə olan bəzi maddələrin miqdarının dəyişilməsinə səbəb olur ki, bu maddələrə biokimyəvi sümük dövriyyəsi markerləri deyilir (13). Osteoporozun etiopatogenezinə mineral mübadiləni tənzimləyən elementlərin, hormonların, zülal və peptid təbiətli tənzimləyicilərin olduqca böyük əhəmiyyəti var. Sümük toxumasının yenidən qurulması prosesində iştirak edən hormonlara parathormon, kalsitonin, insulin, somatotrop hormon, qlükokortikoid hormonlar, kalsitriol hormonu, qalxanabənzər vəzin hormonları, cinsi hormonlar aiddir (Abasov, Alimetov, 2012: 211).

Sümükdə olan mineral mübadiləni tənzimləyən elementlərə əsasən kalsium, fosfor və maqneziumu aid etmək olar. Qanın biokimyəvi analizinə nəzər yetirsək kalsiumun norma daxilində miqdarı 8,8-10,2 mg/dL aralığında olmalıdır. Kalsiumun sümüklərdən qana çıxması osteoporozun inkişafına səbəb olur. Asidozla əlaqədar olaraq kalsium mübadiləsinin pozulması ilə qarşılaşırıq ki, bu da turş mühitin kalsium ilə zəngin olan toxumanı parçalamasına gətirib çıxarır (14). Osteoporozun qarşısını almaq üçün 18-50 yaş arası qadınların gün ərzində 1000 mg kalsium, 800-1500 İU D vitamini qəbul etməkləri tövsiyyə edilir (McLendon, Woodis, 2014; Cohen, Shane, 2013).

Postmenopauza dövründə osteoporozun əsas səbəblərinə misal olaraq sümük toxumasının parathormona qarşı həssaslığının artmasını qeyd edə bilərik. Parathormon sümük toxumasının rezorbsiyasına, bağırsaqdan kalsiumun sorulmasının artmasına eyni zamanda birincili sidikdən kalsiumun geriye sovrulmasının artmasına səbəb olmaqla qanda kalsiumun miqdarını artırır.

Estrogenlərin azalması ilə əlaqədar olaraq kalsitonin hormonunun sekresiyasının azalması postmenopauza dövründə osteoklastların aktivləşməsi ilə nəticələnir (17).

Sümükdə olan mineral mübadiləni tənzimləyən elementlərə aid edilən maqnezium insan bədənində ən çox rast gəlinən dördüncü mineraldır. Orqanizmdə olan maqneziumun 60%-ə qədəri sümüklərin tərkibinə daxildir, bu baxımdan sümüklər maqneziumun əsas deposudur (18). Maqneziumun 1%-ə qədərində qanda sərbəst şəkildə rast gəlinir ki, bu miqdarın sabit saxlanması qanda gedən proseslərin normal gedişi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir (19). Qanın biokimyəvi analizinə nəzər yetirsək maqneziumun norma daxilində miqdarı 1,6-2,6 mg/dL aralığında olmalıdır. Maqneziumun çatışmazlığı zamanı osteoblastların fəallığı zəifləyir, osteoklastların fəallığı isə artır. Maqneziumun həddindən çox və ya az qəbul edilməsi sümüyün sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Bunun üçün sümüyün sağlamlığının qorunmasında maqneziumun qəbulunu nəzarətdə saxlamaq lazımdır (20). Eyni zamanda maqnezium bir çox biokimyəvi reaksiyalarda iştirak edən fermentlərin kofaktoru olmaqla hüceyrə bölünməsində, zülal sintezində, maddələr mübadiləsində, elektrolit tarazlığının qorunmasında iştirak edir.

Sümüyün təmizliyinin qorunmasında kalsiumun böyük rolu var. Kalsiumun orqanizmdə normal qatılığının tənzimlənməsi üçün maqneziuma ehtiyac var. Eyni zamanda həddindən artıq kalsium qəbulu maqneziumun işini tormozlayır. Bu səbəbdən orqanizmdə kalsium və maqnezium qəbulunun normal nisbəti daim nəzarətdə saxlanılmalıdır (18). Əgər bu balans pozularsa, kalsiumun artıqlığı orqanizm üçün toksik təsir göstərir, ürək xəstəliklərinə, ateroskleroza, artrita, osteoporoza səbəb olar. Maqneziumun miqdarı sümüyün müxtəlif hissələrində müxtəlif miqdarda olur, belə ki maqneziumun miqdarı qalça sümüyünün qanadının kortikal səthində trabekulyar səthə nisbətən 10-20% daha azdır (19). Beləliklə, osteoporotik sınıqların yaranmasında kalsium və maqnezium çatışmazlığı mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Qanın biokimyəvi analizinə nəzər yetirsək fosforun norma daxilində miqdarı böyükələr üçün 0,81-1,62 mmol/l, uşaqlar üçün isə 1,30-2,26 mmol/l aralığında olmalıdır. Fosfor kalsiumla birlikdə sümüyün inkişafına təsir göstərir, kalsiumdan sonra orqanizmdə ən çox toplanan mineraldır (21). Fosforun funksiyalarına sümüklərin sağlamlığının qorunması, hüceyrə və toxumaların böyüməsi, hüceyrə membranının qurulması, maddələr mübadiləsində enerji ötürülməsi, hormonların tarazlaşdırılması, ATF-in ifrazında iştirak etməyi aid etmək olar (22).

Osteoporoz zamanı risk amillərindən biri də D vitaminidir (Səfərova, 2016: 22). D vitaminin D₂ və D₃ formaları daha çox bioloji aktivliyə malikdir. D vitamini qeyri-aktiv maddə olub, orqanizmdə bir sıra dəyişikliklərə məruz qalaraq kalsitriola çevrilir. Yaş artdıqca qan zərdabında 1,25 (OH) D səviyyəsinin azalması baş verir ki, bu da sümük metabolizminin sürətlənməsinə səbəb olur (Səfərova, 2016: 22). D vitamininin əsas funksiyası kalsium və fosforun sümüklərdən yuyularaq qanda miqdarının artırılmasından ibarətdir. D vitamini bağırsaqdan kalsiumun və fosforun sorulmasını bu maddələrin sorulmasını təmin edən zülalların sintezini artırmaq yolu ilə gücləndirir. Eyni zamanda D vitamini sümük toxuması hüceyrələri olan osteoklast və osteoblastları aktivləşdirir. Kalsium ATF-azasının sintezi də D vitamininin nəzarəti altındadır (İslamzadə, Əfəndiyev, İslamzadə, 2001: 24). D vitamini kalsium-fosfor mübadiləsində iştirak etməklə yanaşı immun sistemi hüceyrələrinin sintezini, o cümlədən antimikrob peptidlərin də sintezini aktivləşdirir.

Parathormon preproparathormon şəklində qalxanabənzərətəfi vəzidə sintez olunur, peptid strukturludur. 115 aminturşu qalıqından ibarət olan preproparathormon ilk olaraq ribosomlardan endoplazmatik şəbəkəyə gətirilir və bu zaman 25 aminturşu qalıqından ibarət olan hissəsini itirib parathormona çevrilir. Holci kompleksində də parathormondan 6 aminturşu qalığının ayrılması nəticəsində sərbəst parathormon əmələ gəlir (İslamzadə, Əfəndiyev, İslamzadə, 2001: 238).

Parathormonun təsir mexanizmi adenilat-tsiklaza sistemidir. Parathormon kalsium nöqteyi-nəzərdən kalsitriolun sinergistidir, yəni kalsiumun sümüklərdən qana çıxarılmasında iştirak edir. Sümüklərdən kalsiumun itirilməsi onların mineral tərkibinin pozulmasına və nəticədə rezorbsiyası prosesinin sürətlənməsinə səbəb olur. Parathormon fosfor nöqteyi-nəzərdən kalsitriolun antaqonistidir, yəni fosforun qanda miqdarını azaldır, sümüklərdən fosfatların yuyulmasının qarşısını alır. Parathormon böyrək hüceyrələrində adenilat-tsiklazanı fəallaşdırır, xolekalsiferol-1-

hidroksilaza fermentinin sintezini stimulyasiya edir və beləliklə D vitamininin aktivləşdirilməsi ilə kalsium fosfor mübadiləsinə təsir göstərir.

Parathormonun insan orqanizminə hissə-hissə yeridilməsi osteoblastların miqdarının artmasına səbəb olur, beləliklə sümük toxuması kütləsinin artmasına gətirib çıxarır (Səfərova, 2016: 126).

Kalsitonin qalxanabənzər vəzinin parafolikulyar hüceyrələrində sintez olunur, oliqopeptiddir. Kalsitoninin təsir mexanizmi aadenilat-tsiklaza sistemidir. Kalsitonin hormonunun sümük toxumasına və böyrəklərə təsiri ilə əlaqədar olaraq qanda kalsiumun və fosforun qatılığı azalır. Estrogenlərin çatışmazlığı qanda kalsitonin hormonunun sekresiyasının azalmasına, osteoklastların fəallaşmasına gətirib çıxarır. Kalsitoninin sekresiyası estrogenlər, vitamin D və mədə-bağırsaq peptidləri ilə tənzimlənir.

Osteoporoz ilə mübarizənin effektivliyini artırmaq məqsədilə bu istiqamətdə hələ kifayət qədər geniş tədqiqat işləri aparılmalıdır.

Nəticə

Yaş artdıqca sümüklərdə mineral mübadilənin pozulması baş verir. Kalsium, fosfor, maqnezium qana əsasən sümük toxumasından daxil olur, böyrəklər və mədə-bağırsaq traktı vasitəsilə xaric olur. Təqdim olunan məqalədən aydın olur ki, osteoporozlu xəstələrdə kalsium, fosfor və maqneziumun miqdarı azalır, parathormonun miqdarı artır, kalsitoninin miqdarı isə nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişilmir.

Ədəbiyyat

1. Səfərova, S.S. (2016). Osteoporoz: Sümük toxumasının remodelləşdirilmə pozulmalarının korreksiyası. Bakı: Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi, ATU, 146 s.
2. [Tkb.dergisi.org/pdf/pdf_TKB_53.pdf](http://tkb.dergisi.org/pdf/pdf_TKB_53.pdf)
3. [Berpamerkezi.az/2020/11/21/osteoporoz-nedir-nece-diaqnoz-qoyulur/](http://berpamerkezi.az/2020/11/21/osteoporoz-nedir-nece-diaqnoz-qoyulur/)
4. Lewleek, E.M., Kendler, D.L., Kiebzak, G.M. (2004). Special report on the official positions of the International Society For Clinical Densitometry. Osteoporosis Int. 15, pp.779-784.
5. Medicalpark.com.tr/osteoporoz-nedir/hg-119
6. Watts, N.B., Adler, R.A., Bileziklan, J.P. (2012). Osteoporosis in men: an Endocrine Society clinical practice guideline. 97.1802.
7. Kanis, J.A., Burlet, N., Cooper, C. (2008). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. Osteoporosis Int., pp. 19:399.
8. Reabilitasiya.az/reabilitasiya/osteopedik-reabilitasiya/osteoporoz
9. Giversen, I.M. (2007). Time trends of mortality after first hip fractures. Osteoporosis Int. 18, pp.721-732.
10. Ariely, M., Olson, C., Cooper, B., Abrahamsen, T., van Staa, R. (2009). Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. Osteoporosis Int. 20:1633-1650.
11. Abasov, E., Alimetov, S.N. (2012). Oynaq xəstəlikləri. Bakı: Çarşıoğlu, 388 s.
12. https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/OSTEOPOROZ_MKH2022.pdf?a=1
13. <http://medicina.az/osteoporoz-sumuklerin-crimesine-qarsi-alman-metodu>
14. McLendon, A.N., Woodis, C.B. (2014). A Review of Osteoporosis Management in Younger Premenopausal Women. Women's Health. 13 (73), pp.59-77.
15. Cohen, A., Shane, E. (2013). Evaluation and Management of the Premenopausal Woman with Low BMD. Curr Osteoporosis Rep. Vol.11(4), pp.276-285.
16. <http://doctortamila.az/publikasiyalar/208-klimaks-ve-osteoporoz.html>
17. <http://nolturkiye.com>
18. <http://turkosteoporozdergisi.org/archives/archive-detail/article-preview/magnezyum-ve-osteoporoz/5705>
19. Türkiye Klinikleri. (t.g.). Türkiye Klinikleri. <https://www.turkiyeklinikleri.com/>

20. Sağlamlıq-2021, N 3. Osteoporozlu və osteoporotik sınıqları olan xəstələrdə sümüklərin metabolizm markerləri və mineral sıxlıqları. s.74.
21. Sağlam Ailə. (t.g.). *Fosfor (P), qan*. <https://saglamaile.az/analyzes/laboratory-examinations/blood-tests/biochemical-examinations/qeyri-uzvi-madd-l-r-elektrolitl-r/fosfor-p-qan/>
22. İslamzadə, F.İ., Əfəndiyev, A.M., İslamzadə, F.Q. (2001). İnsan biokimyasının əsasları. Bakı: Şirvan nəşr, 314 s.

Göndərilib: 19.06.2023

Qəbul edilib: 02.10.2023