

Alacsony D-vitamin-szint a Semmelweis Egyetem betegei körében: a központi laboratóriumban egy év alatt meghatározott D-vitamin-szintek retrospektív értékelése

Vásárhelyi Barna dr.¹ ■ Sántori Anna dr.¹ ■ Olajos Ferenc¹
Szabó András dr.² ■ Bekő Gabriella dr.¹

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, ¹Laboratóriumi Medicina Intézet,
²II. Gyermekgyógyászati Klinika, Budapest

Világszerte gyakori a szuboptimális D-vitamin-ellátottság. *Cél:* A szerzők egyéves időszakra vonatkozó retrospektív adatértékelésének a célja az volt, hogy jellemezzék a Semmelweis Egyetemen a járó vagy fekvő betegektől kért D-vitamin-szint-meghatározások eredménye alapján a súlyos (<15 ng/ml) és mérsékelt (15–30 ng/ml) D-vitamin-hiány gyakoriságát, illetve az ismételt mérések alapján a D-vitamin-szintek változását. *Módszer és eredmények:* Az elemzés során 5808 személy (3936 nő és 1872 férfi) esetében az átlagos D-vitamin-szint 25,5±10,9 ng/ml volt. A mérsékelt D-vitamin-hiány előfordulási gyakorisága a teljes populációban 72%, a súlyos D-vitamin-hiányé 12% volt. A referens tartományt meghaladó D-vitamin-szintet a betegek 0,8%-ában mérték. Az alacsony D-vitamin-szint tekintetében a női nem, az időskor, illetve a téli hónapok független kockázati tényezőnek bizonyultak. 1307 személynél ismételt sor került D-vitamin-szint meghatározásra. A második mérés kapcsán az átlagos D-vitamin-szint alacsonyabb volt (27,07±13,2 vs. 25,9±9,11 ng/ml, $p < 0,001$). A súlyos és a közepes D-vitamin-hiány gyakorisága az ismételt mérés kapcsán is 8,1, illetve 71,5% volt. A súlyos D-vitamin-hiányban szenvedő 110 beteg ismételt vizsgálatakor csak 11 esetben normalizálódott a második alkalomra a D-vitamin-szint. *Következtetések:* Ezek az eredmények jelzik, hogy a súlyos, illetve a mérsékelt D-vitamin-hiány gyakori jelenség a Semmelweis Egyetemen kezelt betegek körében. Az ismételt D-vitamin-szint-mérések felvetik, hogy a D-vitamin-hiány korrekciójára alkalmazott szupplementáció hatékonysága elmarad az ideálistól. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 1272–1277.

Kulcsszavak: D-vitamin, D-vitamin-hiány, epidemiológia, szupplementáció

Low vitamin D levels among patients at Semmelweis University: retrospective analysis during a one-year period

Even in developed countries the prevalence of subjects with suboptimal vitamin D levels is high. The *aim* of this retrospective data analysis was to evaluate the prevalence of severe and moderate vitamin D deficiencies (defined as vitamin D levels <15 ng/ml and 15–30 ng/ml, respectively) among patients evaluated at Semmelweis University during a period between April, 2009 and March, 2010. *Methods and results:* The average vitamin D level of 5808 subjects (3936 women and 1872 men) was 25.5 ± 10.9 ng/ml. The prevalence of moderate and severe vitamin D deficiency in whole population was 72% and 12%, respectively. Higher than normal vitamin D levels were measured in 0.8% of subjects. Female gender, older age and winter season were independent risk factors for vitamin D deficiency. Vitamin D levels were measured repeatedly in 1307 subjects. Interestingly, vitamin D levels measured later were lower compared to those measured at the first time (27.07±13.2 vs. 25.9±9.11 ng/ml, $p < 0.001$). The prevalence of severe and moderate vitamin D deficiency was 8.1 and 71.5 per cent when vitamin D levels were measured

at the second time. Of the 110 patients with severe vitamin D deficiency measured repeatedly only 11 patients (10%) presented with normal vitamin D levels at the second time. *Conclusions:* These data indicate that severe and moderate vitamin D deficiencies are common in patients evaluated at Semmelweis University. Repeated measurements of vitamin D levels raise the notion that the efficacy of supplementation used for correction of vitamin D levels is not optimal. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 1272–1277.

Keywords: epidemiology, supplementation, vitamin D deficiency

(Beérkezett: 2011. június 9.; elfogadva: 2011. június 28.)

A D-vitamin nemcsak a kalcium-anyagcsere szabályozásában játszik központi szerepet, hanem intracelluláris hatásai révén szisztémás hatásokkal is rendelkezik. Több százra tehető azoknak az ismert citokineknek és különböző bioaktív vegyületeknek a száma, amelyekről igazolták, hogy az aktív D-vitamin, a kalcitriol befolyásolja az expressziójukat [1]. A D-vitamint D-hormonként is szokták emlegetni [2].

A D-vitamin-szint laboratóriumi referenciatartománya 30–60 ng/ml [3]. 20 ng/ml alatti 25-OH-D₃-szint egyértelműen D-vitamin-hiányt jelent, amely egyaránt jelent fokozottabb kockázatot és a kalciumháztartás egyensúlyának zavarával is járhat. Epidemiológiai vizsgálatok azonban azt is kimutatták, hogy az alacsony D-vitamin-szint fontos kockázati tényező számos betegségben, így diabetes, magas vérnyomás, rák, egyes cardiovascularis kórképek, allergiás és autoimmun betegségek esetén is [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. Feltételezik, hogy D-hipovitaminózis esetén a D-vitamin-adással ezeknek a kórképeknek a veszélyét csökkenteni lehet [15].

Számos közlemény hívja fel a figyelmet arra, hogy az amerikai és az európai időskorú lakosság 20–38%-ánál észlelhető mérsékelt, osteomaláciát még nem okozó D-hipovitaminózis [13]. A NHANES vizsgálatok szerint az Amerikai Egyesült Államokban 2004-ben megközelítette a 10%-ot azoknak az aránya, akiknek extrém súlyos D-vitamin-hiánya volt (<10 ng/ml). Korábbi vizsgálatok alapján a szuboptimális D-vitamin-ellátottság Magyarországon sem ritka [16]. A magyar adatok azonban csak kis esetszámú és/vagy speciális populációkra vonatkoznak. Ezenkívül arra vonatkozóan sincs nagy esetszámú mérés alapján adat, hogy a D-vitamin-szint prospektíven rövid távon hogyan változik orvosi ellátásban részesülő személyeknél.

A Semmelweis Egyetem Központi Laboratóriumában egy év alatt elvégzett D-vitamin-szint-meghatározások eredményeinek az elemzésével célunk az volt, hogy az itt vizsgált járó- és fekvőbeteg-populációk esetében mérjük fel a D-vitamin-hiány gyakoriságát. Ezenfelül a betegek egy részénél az ellátás során ismételt kérték a D-vitamin-szint meghatározását, ami lehető-

séget adott arra, hogy a D-vitamin-szintek alapján feltételezhetően sorra kerülő terápiás intervenció hatásosságát becsülni lehessen.

Betegek és módszer

Adatelemzésünk során a 2009. április és 2010. március közötti időszakban a központi laboratóriumban végzett D-vitamin-szint-meghatározások eredményeit dolgoztuk fel a belga GLIMS laboratóriumi rendszer adatbázisa felhasználásával. A D-vitamin-szinteket ebben az időszakban poliklonális birka-ellenanyagokat tartalmazó ROCHE Elecsys Vitamin D3 (25-OH) kittel mértük.

Az adatbázisból az alábbi adatokat kértük le az ISH Hungary közreműködésével: mérés időpontja, beteg neve, beteg születési éve, kórházi azonosítószám, D-vitamin-szint. Az adatalemzésre anonimizáltan került sor, az intézeti etikai bizottság engedélye alapján.

Az elemzést két szakaszban végeztük.

I. Az összes D-vitamin-szint-adatból azokat válogattuk le, amelyekhez tartozó azonosító a korábbi időpontban szerepelt az adatbázisban. Ebben az esetben leíró statisztikai módszerekkel elemeztük, hogy az elemzésre kerülő 5808 betegnél a nagyon alacsony (<15 ng/ml), az alacsony (15–30 ng/ml), az optimális (30–60 ng/ml), illetve a magas (>60 ng/ml) D-vitamin-szintek milyen gyakorisággal fordulnak elő. Vizsgáltuk a D-vitamin-szint életkorral és a mérés hónapjával való összefüggését. Külön meghatároztuk az egyes életkor szerinti dekádokban, illetve vizsgálati hónapokban a D-vitamin-szintek átlagos értékét.

A D-vitamin-hiány és a nem, életkor, illetve a vizsgálat hónapja közötti kapcsolatot többszörös regresszióval elemeztük.

II. Azokban az esetekben, amikor ugyanazon azonosítószám mellett ismételt mérésekre is sor került, egy mintás t-próbával összehasonlítottuk az első és a második alkalommal mért D-vitamin-szinteket. Leíró statisztikával külön értékeltük, hogy az első alkalommal nagyon alacsony, illetve alacsony D-vita-

1. táblázat | Nők és férfiak különböző korcsoportjaiban a nagyon súlyos (<15 ng/ml), illetve mérsékelt súlyos (15–30 ng/ml) D-vitamin-szinttel rendelkező személyek százalékos gyakorisága. Látható, hogy a normális D-vitamin-szintű személyek aránya egyik korcsoportban sem haladja meg az 50%-ot. 80 éves kor felett 25%-ot meghaladja a nagyon súlyos D-vitamin-hiány gyakorisága

	n	<15 ng/ml	15–30 ng/ml	30–60 ng/ml	>60 ng/ml
		D-vitamin-szinttel rendelkező betegek százalékos aránya			
<i>Nők</i>					
0–9 év	180	6,11	50,00	41,67	2,22
10–19 év	340	8,53	64,41	26,47	0,58
20–29 év	323	11,15	57,59	30,34	0,93
30–39 év	560	9,64	62,86	26,78	0,72
40–49 év	413	15,50	60,53	23,49	0,48
50–59 év	672	13,10	62,20	24,26	0,30
60–69 év	758	12,53	61,61	24,96	0,89
70–79 év	486	16,46	63,17	19,48	0,89
80–89 év	193	25,39	61,66	12,44	0,51
90 év felett	11	27,27	36,36	27,27	9,09
<i>Férfiak</i>					
0–9 év	173	4,05	46,24	45,09	4,62
10–19 év	294	13,27	57,48	29,25	0,00
20–29 év	132	13,64	62,12	22,73	1,51
30–39 év	200	8,50	64,00	26,00	1,00
40–49 év	194	10,31	57,73	30,92	1,04
50–59 év	320	10,31	60,63	28,44	0,62
60–69 év	310	10,32	55,48	33,55	0,64
70–79 év	189	8,99	60,85	28,57	1,59
80–89 év	53	28,30	62,26	9,43	0,00
90 év felett	7	28,57	42,86	28,57	0,00

min-szintű betegeknél a második alkalom során mért D-vitamin-szint hány esetben került a laboratóriumi referenciatartományba.

Eredmények

Az elemzés során 5808 személy (3936 nő és 1872 férfi) esetében mért D-vitamin-szinteket értékeltük. Az átlagos D-vitamin-szint $25,5 \pm 10,9$ ng/ml. A mérsékelt D-vitamin-hiány előfordulási gyakorisága a teljes populációban 72%, a súlyos D-vitamin-hiányé 12% volt (1. táblázat).

Az alacsony D-vitamin-szint tekintetében a női nem, az időskor, illetve a téli hónapok független kockázati tényezőnek bizonyultak ($p < 0,0001$ minden esetben). A két nemben az egyes hónapokban a különböző korosztályokban mért értékek átlagát a 2. táblázat összegzi. A legalacsonyabb átlagos szinteket decemberben ($21,20 \pm 9,07$), a legmagasabbakat augusztusban mértük ($32,00 \pm 11,79$ ng/ml). A legalacsonyabb D-vitamin-szinteket 80 éves kor felett mértük: ebben a populációban a súlyos D-vitamin-hiány gyakorisága 28% volt. A D-vitamin-referenciatartományt kissé megha-

ladó értékeket összesen 51 személynél, azaz a vizsgáltak 0,8%-ában mértünk.

Elemzésünk második szakaszában azt értékeltük, hogy annál az 1307 személynél, akinél ismételt sor került D-vitamin-szint-meghatározásra, a második alkalommal mért érték hogyan viszonyult az elsőhöz. Érdekes módon a második mérés kapcsán az átlagos D-vitamin-szint alacsonyabb volt ($27,07 \pm 13,2$ vs. $25,9 \pm 9,11$ ng/ml, $p < 0,001$). A súlyos és a közepes D-vitamin-hiány gyakorisága az ismételt mérés kapcsán is 8,1, illetve 71,5% volt.

Külön elemeztük, hogy az első alkalommal súlyos D-vitamin-hiányos személyek esetében hogyan változott a D-vitamin-szint. Bár a D-vitamin-szint szignifikánsan nőtt ($11,88 \pm 2,83$ vs. $19,90 \pm 9,11$ ng/ml, $p < 0,001$), a 110 személyből csupán 11 esetében normalizálódott a D-vitamin-szint, 27 esetben pedig továbbra is igen súlyos D-vitamin-hiány volt jelen (1. ábra).

Megbeszélés

Korábbi, kisebb esetszámon és homogénebb csoportokon tett keresztmetszeti felmérések rendre az ajánlottnál alacsonyabb átlagos D-vitamin-szintekről szá-

2. táblázat | A különböző életkorú személyeknél az egyes hónapok során mért D-vitamin-szintek (ng/ml) átlaga±szórása (csetszám). Csak a kiemelt cellákban volt az átlag az egészséges, 30–60 ng/ml referenciartományban

Hónap	0–9 év	10–19 év	20–29 év	30–39 év	40–49 év	50–59 év	60–69 év	70–79 év	80–89 év	90 év felett
1.	36,38±17,25 (40)	29,78±14,46 (102)	29,35±15,68 (52)	29,04±13,08 (93)	28,23±13,04 (77)	29,54±13,84 (149)	28,65±11,10 (177)	28,00±12,48 (102)	22,70±10,73 (30)	27,80±17,13 (5)
2.	24,85±8,84 (41)	20,94±7,46 (68)	21,69±8,07 (61)	23,44±8,05 (105)	24,37±8,74 (81)	24,86±8,82 (162)	25,18±7,96 (155)	22,62±8,06 (109)	21,55±6,84 (29)	17,67±10,96 (3)
3.	25,41±8,29 (32)	22,54±8,00 (78)	22,68±9,64 (80)	23,47±8,52 (130)	22,06±8,71 (107)	22,16±8,42 (189)	22,91±9,88 (199)	22,63±7,79 (120)	19,77±7,30 (39)	26,67±8,62 (3)
4.	31,76±16,23 (25)	25,13±6,95 (48)	25,11±9,81 (37)	23,41±7,71 (83)	22,74±8,38 (54)	24,39±10,06 (100)	22,86±8,76 (102)	23,44±9,01 (61)	25,44±9,89 (18)	14,50±14,84 (2)
5.	30,81±8,18 (26)	23,27±6,74 (41)	24,58±8,12 (31)	23,56±6,58 (70)	22,77±7,05 (44)	24,27±7,60 (44)	23,53±7,43 (78)	21,08±8,37 (36)	21,15±7,51 (26)	71 (1)
6.	29,77±6,58 (22)	26,22±5,45 (41)	29,71±8,86 (34)	29,71±13,30 (41)	27,73±11,21 (40)	26,30±8,13 (63)	28,59±9,26 (83)	28,39±10,76 (41)	21,48±9,00 (23)	(0)
7.	34,53±10,54 (36)	30,00±8,70 (61)	32,74±15,90 (35)	30,57±9,18 (60)	28,17±10,63 (42)	27,33±7,35 (48)	27,39±9,37 (54)	24,92±8,31 (49)	19,25±6,90 (16)	27±12,73 (2)
8.	41,75±12,48 (8)	37,27±9,09 (11)	34,83±12,12 (12)	34,54±11,64 (24)	35,64±13,11 (25)	29,48±8,00 (27)	33,32±8,23 (19)	24,92±11,25 (25)	21,14±10,20 (7)	6 (1)
9.	36,18±11,57 (44)	30,28±9,12 (50)	29,83±10,32 (29)	29,32±11,24 (37)	29,91±12,22 (32)	29,18±10,13 (50)	26,16±11,98 (55)	26,17±8,40 (42)	16,18±9,28 (16)	,(0)
10.	31,32±9,47 (19)	22,80±6,84 (25)	23,03±6,86 (30)	26,77±9,35 (43)	23,98±9,65 (48)	24,43±6,63 (54)	22,80±8,72 (64)	20,40±8,54 (40)	15,25±8,44 (12)	,(0)
11.	36,45±44,79 (38)	23,48±6,77 (58)	24,55±9,08 (33)	26,24±9,11 (33)	26,97±8,06 (35)	23,10±7,63 (61)	27,33±13,65 (49)	26,07±10,64 (30)	23,06±8,72 (17)	23 (1)
12.	24,77±12,00 (22)	22,45±7,39 (51)	21,05±8,67 (21)	21,49±9,08 (41)	20,77±8,74 (22)	19,27±8,18 (45)	22,61±11,08 (33)	20,20±7,09 (20)	14,92±9,00 (13)	,(0)

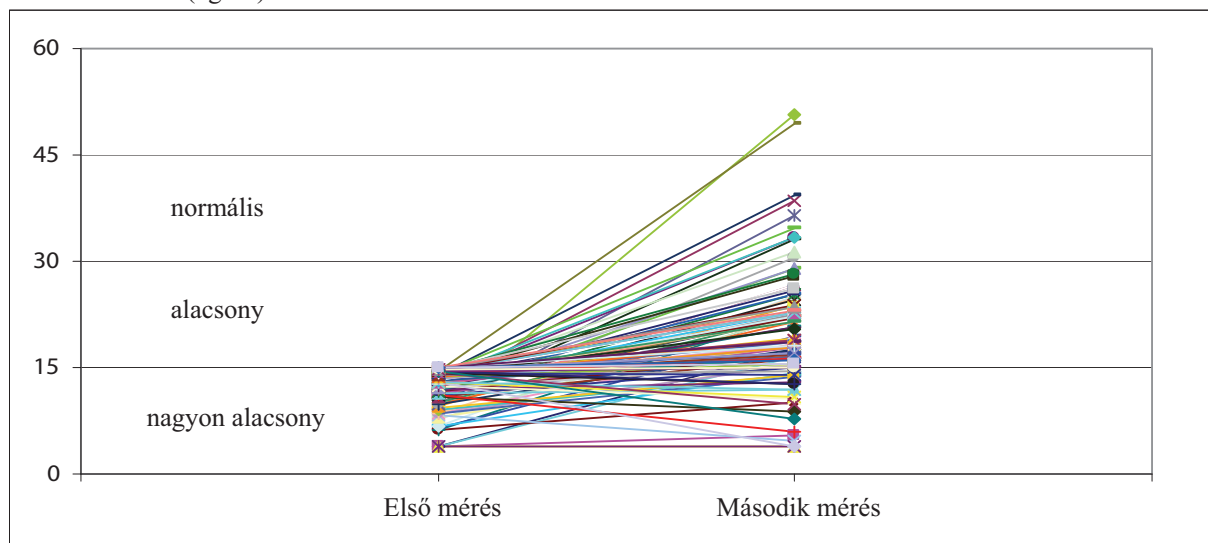
moltak be [17, 18]. Adatelemzésünk azt mutatta, hogy a Semmelweis Egyetem szakrendeléseiben, illetve klinikai osztályain kezelt betegek esetében is hasonló a helyzet: a vizsgált minták kevesebb mint felénél volt a D-vitamin-szint a 30–60 ng/ml javasolt tartományban. (Ennél magasabb D-vitamin-szinteket extrém ritkán észleltünk.) Mivel a D-vitamin-szint-meghatározás nem tartozik a betegek rutinellátásához, azaz csak indokolt esetben kéri, így a vizsgált betegek nem reprezentatív az átlagpopulációra. (Azaz, valószínűleg nem ennyire rossz a helyzet az átlagos társadalomban.) Adataink ennek ellenére visszaigazolják a korábbi általános megfigyeléseket: a D-vitamin-hiány idősebb életkorban, illetve nőknél gyakoribb [19, 20]. A legmagasabb értéket a 0–9 éves korosztályban kaptuk. Ennek oka nem tisztázott; az adatgyűjtés során a D-vitamin-szedés gyakorlatára nem kérdeztünk rá. Elméletileg a magasabb értéket magyarázhatja az, hogy 1. a D-vitamin-szupplementáció gyermekgyógyászok körében nagyobb arányban elfogadott, mint felnőtteket kezelő belgyógyászok esetén; illetve a szülők terápiás compliance-e (gyermekük esetében) lényegesen jobb, mint a felnőtteké; 2. ez a korosztály várhatóan kevésbé polimorbid, illetve kevesebb egyéb, a D-vitamin-metabolizmussal potenciálisan interakcióba lépő gyógyszert szed. A pontos okok feltárásához további vizsgálatok szükségesek.

Összefüggésben a napsütésben lévő ultraibolya sugárzás D-vitamin-termelést kiváltó hatékonyságának szezo-

nális változásával [21], a D-vitamin-hiány a téli-kora tavaszi időpontokban sokkal súlyosabb volt (hasonlóan korábbi magyar adatokhoz) [22, 23]. Az egyes korcsoportokban 25%-ot meghaladó gyakorisággal előforduló súlyos D-vitamin-hiány jelzi, hogy ez nem elszigetelt probléma, hanem gyakori jelenség – amire érdemes a beteg kivizsgálása kapcsán gondolni.

A D-vitamin-hiány szupplementációval megszüntethető: elméletileg napi +100 NE D-vitamin adása két hónapon át 1 ng/ml szérum-szint-emelkedéshez vezethet [24]. A felmérések szerint a jelenleg javasolt napi 800 NE/nap D-vitamin-bevitel többszörösét, akár 4000 NE-t is biztonsággal lehetne alkalmazni anélkül, hogy D-hipervitaminózis alakulna ki – különösen abban az esetben, ha az illetőnél amúgy is alacsonyabb a D-vitamin-szint. Egy összehasonlító vizsgálat során heti háromszor hat hétig (összesen 18 alkalommal) adott 50 000 NE ergokalciferol (összesen 900 000 NE) a D-vitamin-hiányos (szérum-25-OH-D₃ <20 ng/ml) betegek 82%-ában normalizálta a 25-OH-D₃-szintet, toxikus tünetek kialakulása nélkül [25]. Elemzésünk ezzel szemben egyértelműen jelzi: a súlyos D-vitamin-hiányos személyeknél az első mérést legalább egy hónappal követően második alkalommal mért D-vitamin-szint az esetek túlnyomó többségében nem normalizálódik. Valószínűtlen, hogy ebben a szezonális ingadozás kifejezett szerepet játszana. Az első mérésekre a harmadik hónapban, a második mérésekre a hetedik hónapban

D-vitamin-szint (ng/ml)



1. ábra | Első alkalommal súlyos D-vitamin-hiányos betegeknél a második alkalommal mért D-vitamin-szint. Látható, hogy csak a betegek elenyésző hányadánál normalizálódott a D-vitamin szintje

került sor (medián időpont), ezért az alacsonyabb értékek a D-vitamin-szint évszaki változásával nem magyarázhatók. Megjegyzést érdemel azonban, hogy a nagyon alacsony D-vitamin-szintek kapcsán észlelt emelkedésben a szezonális ingadozásnak valóban szerepe lehet (azaz: az esetleges D-vitamin-szupplementáción kívül a D-vitamin-szint növekedésének oka lehetett az is, hogy az ismételt mérésre inkább a tavaszi–nyári hónapokban került sor).

A rendelkezésünkre álló adatok között nem szerepelt a betegek gyógyszerelése, ezért csak találgatni lehet, hogy ez az elméletileg könnyen kezelhető állapot miért nem korrigálódott nagyobb arányban. A nem kielégítő terápiás válasz hátterében egyaránt állhat az alacsony D-vitamin-szintek esetén teendő terápiás lépésekre vonatkozó általános irányelvek hiánya és a szupplementációként adott D-vitamin aluldozírása, valamint a betegek együttműködési készségének az elmaradása. (A D-vitaminok térítéskötelesek, lehet, hogy az egyébként is idős és valószínűleg többféle más gyógyszert is szedő betegek finansziális okok miatt a készítményeket egyszerűen nem szedik.) A súlyos D-vitamin-hiálynak nincsenek egyértelmű tünetei, ráadásul kimutatása laboratóriumi háttérrel igényel. A beteg számára sincs azonnali, a terápiás hűtlenség visszajelzésére lehetőség (mint például a vérnyomás-, a vércukor- vagy akár a vérszirszintek esetében), így lehet, hogy egyéb gyógyszereihez viszonyítva a D-vitamint a fontossági listán hátrább sorolja. Ha ez a helyzet, akkor a célzott beteg-tájékoztatók mellett a betegek oktatása segíthet. Természetesen ezeket a lehetőségeket célszerűen kell vizsgálni, amire a jelen, anonimizált adatokon végzett értékelés nem ad lehetőséget.

A D-vitamin-státus értékeléséhez az esetek jelentős részében nemcsak a D-vitamin-szintet, de egyéb markereket (szérumparathormon, -kalcium, -foszfát) is ismerni kell. Elemzésünk kiegészítéseként az első mérés-kor 15 ng/ml alatti D-vitamin-szintű betegek esetében vizsgáltuk az esetleg elvégzett szérumparathormon-szinteket is. Száztíz betegből első alkalommal 35, második alkalommal 34 esetben kértek parathormonmérést – ebből nyolc, illetve tíz alkalommal találtunk hyperparathyreosisra utaló, 80 ng/ml feletti értéket. A hiányos parathormon adatok jelzik, hogy a D-hipovitaminózis kivizsgálására használt laboratóriumi diagnosztikai algoritmusokat a klinikai gyakorlatban csak korlátozottan használják. Külön elemzésre van szükség ahhoz, hogy a vizsgált egy év során a D-vitamin-szint-mérés mellett hány esetben került sor azokra a laboratóriumi tesztekre, amelyek elengedhetetlenek az adott D-vitamin-státus megállapításához; illetve, hogy a szuboptimális vizsgálatrendelés hátterében milyen tényezők állhatnak.

Eredményeinket összefoglalva: A Semmelweis Egyetem járóbeteg-rendelésein, illetve osztályain kezelt több ezer személy adatai alapján megállapítottuk, hogy a súlyos, illetve a mérsékelt D-vitamin-hiány gyakori jelenség. D-vitamin-túladagolásra utaló szérum-szintek nagyon ritkák. Az ismételt D-vitamin-szint-mérések szerint a legsúlyosabb D-vitamin-hiányban szenvedő betegek esetében feltehetően alkalmazott szubsztitúció hatékonysága meglehetősen kétséges.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat az ISH Kft. „Magtár” (GOP-1.3.1-09/B-2009-0007) projektjének támogatásával készült.

Irodalom

- [1] Norman, A. W.: Minireview: vitamin D receptor: new assignments for an already busy receptor. *Endocrinology*, 2006, 147, 5542–5548.
- [2] Lakatos P.: D-hormon: a legújabb adatok. *Ca és Csont*, 1998, 1, S1–S9.
- [3] Vieth, R.: What is the optimal vitamin D status for health? *Prog. Biophys. Mol. Biol.* 2006, 92, 26–32.
- [4] Wang, S.: Epidemiology of vitamin D in health and disease. *Nutr. Res. Rev.*, 2009, 22, 188–203.
- [5] Holick, M. F.: Deficiency of sunlight and vitamin D. *Br. Med. J.*, 2008, 336, 1318–1319.
- [6] Yetley, E. A., Pfeiffer, C. M., Schleicher, R. L. és mtsai: Vitamin D roundtable on the NHANES monitoring of serum 25(OH)D: assay challenges and options for resolving them. NHANES monitoring of serum 25-hydroxyvitamin D: a roundtable summary. *J. Nutr.*, 2010, 140, 2030S–2045S.
- [7] Freedman, D. M., Looker, A. C., Abnet, C. C. és mtsai: Serum 25-hydroxyvitamin D and cancer mortality in the NHANES III study (1988–2006). *Cancer Res.*, 2010, 70, 8587–8597.
- [8] Zhao, G., Ford, E. S., Li, C.: Associations of serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone with surrogate markers of insulin resistance among U.S. adults without physician-diagnosed diabetes: NHANES, 2003–2006. *Diabetes Care*, 2010, 33, 344–347.
- [9] Kumar, J., Muntner, P., Kaskel, F. J. és mtsai: Prevalence and associations of 25-hydroxyvitamin D deficiency in US children: NHANES 2001–2004. *Pediatrics*, 2009, 124, e362–e370
- [10] Mehrotra, R., Kermah, D. A., Salusky, I. B. és mtsai: Chronic kidney disease, hypovitaminosis D, and mortality in the United States. *Kidney Int.*, 2009, 76, 977–983.
- [11] Costello, R. B.: Vitamin D and health in the 21st century: federal initiatives to advance research. *Am. J. Med. Sci.*, 2009, 338, 34–39.
- [12] Kendrick, J., Targher, G., Smits, G. és mtsai: 25-hydroxyvitamin D deficiency is independently associated with cardiovascular disease in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Atherosclerosis*, 2009, 205, 255–260.
- [13] Looker, A. C., Pfeiffer, C. M., Lacher, D. A. és mtsai: Serum 25-hydroxyvitamin D status of the US population: 1988–1994 compared with 2000–2004. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008, 88, 1519–1527.
- [14] Muldowney, S., Kiely, M.: Vitamin D and cardiometabolic health: a review of the evidence. *Nutr. Res. Rev.*, 2010, Dec 1, 1–20.
- [15] Halmy L., Császár A., Garai A.: A D-vitamin anyagcsere a kardiovaszkuláris prevencióban. *Praxis*, 2009, 10, 53–58.
- [16] Fischer M., Lakatos P.: A D-vitamin-ellátottság vizsgálata 65 év felettiek körében. *Ca és Csont*, 2000, 3, 22–24.
- [17] Ramel, A., Jonsson, P. V., Bjornsson, S. és mtsai: Vitamin D deficiency and nutritional status in elderly hospitalized subjects in Iceland. *Public Health Nutr.*, 2009, 12, 1001–1005.
- [18] Moore, N. L., Kiebzak, G. M.: Suboptimal vitamin D status is a highly prevalent but treatable condition in both hospitalized patients and the general population. *J. Am. Acad. Nurse Pract.*, 2007, 19, 642–651.
- [19] Ginde, A. A., Liu, M. C., Camargo, C. A.: Demographic differences and trends of vitamin D insufficiency in the US population, 1988–2004. *Arch. Intern. Med.*, 2009, 169, 626–632.
- [20] Yetley, E. A.: Assessing the vitamin D status of the US population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008, 88, 558S–564S.
- [21] Bakos J., Mikó P.: A nap ultraibolya sugárzásának D-vitamin-termelő hatékonysága az év különböző hónapjaiban Magyarországon. *Orv Hetil.*, 2007, 148, 319–325.
- [22] Bársony J., Fehér T., Holló I.: A 25-hidroxi-D3-vitamin hazai normális szérumértékei és szezonális ingadozása felnőtteken. *Magyar Belorv. Arch.*, 1985, 38, 271–277.
- [23] Bhattoa, H. P., Bettembuk, P., Ganacharya, S. és mtsai: Prevalence and seasonal variation of hypovitaminosis D and its relationship to bone metabolism in community dwelling postmenopausal Hungarian women. *Osteoporos. Int.*, 2004, 15, 447–451.
- [24] Takács I.: A D-vitamin-hiány jelentősége a gyakorlatban. *Lege Artis Medicinæ*, 2009, 19, 467–472.
- [25] Pepper, K. J., Judd, S. E., Nanes, M. S. és mtsai: Evaluation of vitamin D repletion regimens to correct vitamin D status in adults. *Endocr. Pract.*, 2009, 15, 95–103.

(Vásárhelyi Barna dr.,
Budapest, Bókay J. u. 54., 1085
e-mail: vasbar@gyerl.sote.hu)

A rendezvények és a kongresszusi híryanagok leadásának határideje

a lap megjelenése előtt 40 nap, a 6 hetes nyomdai átfutás miatt.
Kérjük megrendelőink szíves megértését.

A híryanagokat a következő címre kérjük:
Orvosi Hetilap titkársága: Budai.Edit@akkr.hu
Akadémiai Kiadó Zrt.