

Úton a jóddhiány végleges felszámolása felé Magyarországon

Molnár Zsanett¹ ■ Galgóczi Erika dr.¹ ■ Katkó Mónika dr.¹
 Kolozsi Anita dr.² ■ Kovács Rita dr.³ ■ Rusznák Mária dr.⁴
 Bodor Miklós dr.¹ ■ Nagy V. Endre dr.¹ 

¹Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet, Endokrinológia Tanszék, Debrecen

²Békés Vármegyei Központi Kórház, Gyermekegyógyászati, Gyermekegyógyászati Szakrendelés, Békéscsaba

³Magyar Máltai Szeretetszolgálat, Budapest

⁴Házi gyermekorvosi ellátás, 24-es körzet, Debrecen

Bevezetés: Jódhiányos populációban annak következményei minden korosztályt érintenek. Zavart szenved a pajzsmirigyműködés, és már enyhe jódhiány esetén is strúma, magzati korban elszenvedett jódhiány esetén a központi idegrendszer fejlődésének alacsonyabb IQ-t okozó zavara léphet fel. Hazánkban az elmúlt évtizedekben a jódhiány felszámolására tett lépések között szerepelt az iskolai golyvaszűrés, majd a vizelet jódkoncentrációjának meghatározása és a lakosság figyelmének felhívása a jódosított só tudatos fogyasztására, várandósság esetén pedig a jódtartalmú terhesvitaminok alkalmazására. 2014-től rendelet írja elő a jódosított só használatát a közétkeztetésben.

Célkitűzés: Munkánk célja annak felmérése volt, hogy milyen a lakosság jódelátottsága Magyarországon.

Módszer: Tanszékünk laboratóriuma európai szinten akkreditált a vizeletjód-ürítés meghatározására. Kutatócsoportunk négy kelet-magyarországi településen végzett populációs vizsgálatot 2018 és 2023 között 583 iskoláskorú gyermek körében annak megállapítására, hogy milyen a jódelátottság jelenleg ebben a régióban.

Eredmények: A vizsgálat alapján a jódelátottság megfelelőnek bizonyult, a vizeletjód-ürítés mediánja 202,4 µg/l (Q1: 133,5 µg/l, Q3: 317,3 µg/l) volt.

Megbeszélés és következtetés: Ahhoz, hogy ez továbbra is így maradjon, a jódosított só folyamatos, széles körű használatára, a jódelátottság rendszeres monitorozására, valamint a lakosság megfelelő és folyamatos tájékoztatására van szükség. Az endokrinológusok, a népegészségügyi szakemberek és a hazai orvostársadalom összefogásával az elmúlt 50 év munkájával napjainkra sikerült felszámolni Magyarországon a jódhiányt, de a középkorú lakosságot a korábban elszenvedett jódhiány következményei még évtizedekig elkísérik.

Orv Hetil. 2026; 167(26): 1027–1033.

Kulcsszavak: vizeletjód-koncentráció, jódelátottság, Sandell–Kolthoff-reakció, pajzsmirigy

Towards the elimination of iodine deficiency in Hungary

Introduction: In an iodine-deficient population, the consequences affect all age groups. In mild to moderate deficiency, goiter and, later in life, nodularity and thyroid dysfunction may develop. Fetal iodine insufficiency interferes with the development of the central nervous system of the fetus, resulting in lower IQ in later life. In order to eliminate iodine deficiency in Hungary, goiter screening and measurement of median urine iodine concentration in schoolchildren were introduced in recent decades, as well as promotion of access to information on the importance of conscious consumption of iodized salt and the importance of iodine-containing prenatal multivitamin use in pregnancy was initiated. An important government measure was the 2014 regulation which made the use of iodized salt mandatory in public catering.

Objective: The aim of our work was to assess the iodine supply of the population in Hungary.

Method: Our laboratory is one of the accredited European centers for the measurement of urinary iodine excretion. Here we report on our recent study performed in four settlements in Eastern Hungary. Between 2018 and 2023, urinary iodine concentrations of 583 school-age children were measured to determine the current iodine supply.

Results: Results show that current iodine intake is adequate, with a median urinary iodine excretion of 202.4 µg/L (Q1: 133.5 µg/L, Q3: 317.3 µg/L).

Discussion and conclusion: In order to ensure the current iodine intake level, continued widespread use of iodized salt, regular monitoring of iodine supply, and appropriate and continuous information of the population are necessary.

With the collaboration of endocrinologists, public health experts and the entire medical community, the efforts of the past 50 years has achieved the complete elimination of iodine deficiency in Hungary. However, the consequences of iodine deficiency suffered in childhood remain present in the currently middle-aged population for decades.

Keywords: urine iodine concentration, iodine supply, Sandell–Kolthoff reaction, thyroid gland

Molnár Zs, Galgóczi E, Katkó M, Kolozsi A, Kovács R, Rusznák M, Bodor M, Nagy V. E. [Towards the elimination of iodine deficiency in Hungary]. *Orv Hetil.* 2026; 167(26): 1027–1033.

(Beérkezett: 2026. március 12.; elfogadva: 2026. április 7.)

Rövidítések

ADHD = (attention deficit hyperactivity disorder) figyelemhiányos hiperaktív rendellenesség; EMMI = (Ministry of Human Resources) Emberi Erőforrások Minisztériuma; ICP-MS = (inductively coupled plasma mass spectrometry) induktív csatolású plazma-tömegspektrometria; IQ = (intelligence quotient) intelligenciahányados; PCR = (polimerase chain reaction) polimeráz-láncreakció; UNICEF = (United Nations International Childrens' Emergency Fund) az Egyesült Nemzetek Szervezetének Nemzetközi Gyermek Sürgősségi Alapja

A jód az egyik legfontosabb nyomelem. Az emberi szervezetben túlnyomó részben a pajzsmirigyben található, amely a termelődő tiroxin és trijód-tironin forrása, és jódraktár is egyben. A pajzsmirigyhormonok nélkülözhetetlenek az anyagcsere-folyamatokhoz, az idegrendszer megfelelő fejlődéséhez és működéséhez, a mentális egészség kialakulásához és fenntartásához, valamint a növekedéshez [1]. Közvetett módon a jódnak szerepe van a reprodukzív folyamatokban, a menopauzát követő-

en pedig a csontozat egészségének fenntartásában [2, 3]. Korábban a súlyosan jódhiányos területeken gyakori volt a pajzsmirigy-alulműködés, a golyva, gyermekek esetében a testi, szellemi visszamaradottság, a kreténizmus [1]. A jódhiány következményét sokan a golyvával azonosították, fokozatosan ismertté vált azonban a jódhiány által okozott betegségek széles skálája, amelyre új terminológiát vezettek be, a jódhiánybetegségek fogalmát [4] (1. táblázat). Megfelelő jódbevitel esetén a differenciált pajzsmirigyrák között a kedvezőtlenebb prognózisú follicularis típus relatív gyakorisága csökken [5, 6].

Ha egy földrajzi terület, régió jódhiányos, az minden korosztályt érint. Emiatt rendkívül fontos a megfelelő mennyiségű jód bevétele a családtervezéstől-fogantatástól kezdve a várandósságon át egészen a szoptatási időszak végéig, majd azt követően folyamatosan, gyermek- és felnőttkorban egyaránt. A jód a tápcsatornán keresztül kerül be a szervezetbe. Mivel a víz és a talaj, következtetésképpen a növények jódtartalma eltérő a Föld különböző pontjain, a természetes forrásból származó jódbevitel a nem tengerparti országokban és azokon belül akár régióként eltérő lehet. A jódhiány felszámolásának fő eszköze a jódozott só használata a háztartásokban, a közétkeztetésben és az élelmiszeripar által előállított termékekben. A jódozott só használatának szabályozása egy adott országban – az érvényes rendeleti szabályozástól függően – többféle lehet, a szabályozatlantól az önkéntesen át az élelmiszeripart is szabályozó univerzálisan kötelezőig (2. táblázat). Hazánk az „önkéntes” kategóriában van, jódozott és jódozatlan konyhasó is vásárolható. A jódtartalmat rendelet szabályozza. Prevencióra alkalmas mennyiségű jódot tartalmazó konyhasó a természetben – ipari hozzáadás nélkül – nem fordul elő.

1. táblázat | A jódhiány következményei (WHO, 2016)

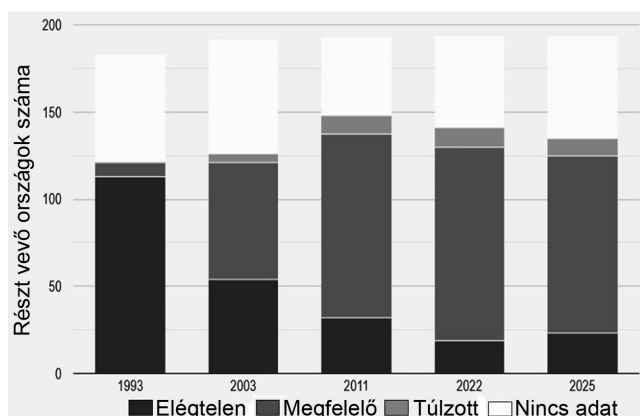
Magzat	Vetélés Koraszülés Nagyobb perinatalis mortalitás Kreténizmus
Csecsemő	Strúma Hypothyreosis Mentális visszamaradottság Neuropszichológiai fejlődési zavar**
Gyermek, serdülő	Strúma* Hypothyreosis Neuropszichológiai fejlődési zavar** Testi fejlődési zavar
Felnőtt	Strúma* Jódindukált hyperthyreosis veszélye Hypothyreosis Neuropszichológiai fejlődési zavar**

*Enyhe és közép súlyos jódhiány esetén is gyakori

**A magzati korban elszennvedett jódhiány következtében alakul ki

2. táblázat | A jódozott konyhasó használatának rendeleti szabályozásának fokozatai

A jódozott só jódtartalma: 10–35 mg/kg	
A szabályozás módjai:	Nincs szabályozva Önkéntes (jódozott és jódozatlan is elérhető) Kötelező (csak jódozott hozható forgalomba) Univerzális (élelmiszeripar is)



1. ábra | A jódeállatosság alakulása a világon 1993 és 2025 között.
Forrás: Iodine Global Network (<https://ign.org>)

A jódozott só használatának köszönhetően [7] világszerte javult a jódeállatosság, csökkent a jódhiányos országok száma (1. ábra). A felméréseket iskoláskorú gyermekeken végzik, mivel egyetlen kiszállással megfelelő számú vizeletminta gyűjthető, és ebben a korosztályban ritkák a jódforgalmat befolyásoló pajzsmirigybetegek. Az utóbbi három évtizedben hazánkban is javult a jódeállatosság [8]. Ugyanakkor a jódhiány teljes és hosszú távú felszámolásához a jódozott só teljes körű használatára, a jódeállatosság folyamatos monitorozására és a lakosság edukációjára is szükség van [9].

A lakosság jódeállatosságának meghatározása többféle módon lehetséges (3. táblázat). Egy reprezentatív lakossági csoport eseti vizeletéből meghatározott jódiürítés mediánja jellemzi az adott populáció jódeállatosságát, mert a vizeletjód-ürítés mértéke korrelál a jódbevittel. Fontos hangsúlyozni, hogy az így kapott érték az adott egyén jódeállatosságáról semmit nem mond, mivel az előző néhány nap jódbevitele erősebben befolyásolja a mért értéket, mint a jódraktár telítettsége vagy üressége. Ezért is fontos, hogy nagyszámú egyéni minta mediánja alapján becsljük meg a lakosság jódeállatosságát.

A vizelet jódkoncentrációjának mérésére többféle módszer létezik. A legpontosabb az induktív csatolású plazma-tömegspektrometria (ICP-MS), amely nagy érzékenysége miatt „gold standard”-nak számít [10]. Költséghatékonyabb a tömeges mérésekre leggyakrab-

ban használt Sandell–Kolthoff-eljárás. A módszer leírását 1937-ben ismertették [11], és kidolgozása óta számos változtatáson ment keresztül, amelyek célja elsősorban a mérési idő rövidítése, valamint a toxikus anyagok felszabadulásának és az emésztési lépés során fellépő párologás mértékének a csökkentése volt. A reakció alapvetően két fő lépésből áll. Az első lépésben a vizeletben esetlegesen jelen lévő zavaró ágenseket távolítjuk el, miközben a kötött jódnak a vegyületeiből történő felszabadulása is végbemegy. A második lépés a jód által katalizált redoxireakció. Ennek folyamán a sárga színű cérium(IV)-ionokból szintelen cérium(III)-ionok lesznek, miközben az arzén(III)-ionokból arzén(IV)-ionok keletkeznek. 1996 óta az emésztési lépésnél addig alkalmazott klórsav helyett a több szempontból is biztonságosabb ammóniumperszulfátot használjuk [12]. Ohashi és mtsai a módszert mikrolemezre adaptálták [13]. A változtatásokkal a reakció időtartamát is sikerült rövidíteni. 2011-ben alkalmaztak először PCR-készüléket az emésztési lépéshez szükséges magas hőmérséklet biztosításához, ezzel tovább gyorsítva és egyszerűsítve a mérési folyamatot [14]. Később a módszert sikerült az alacsony mérési tartományban is érzékennyé tenni [15]. Laboratóriumunkban ezt a metodikát alkalmazzuk a vizeletjód-koncentráció meghatározásához populációs szintű vizsgálatok során.

Munkánk célja annak felmérése volt, hogy milyen a lakosság jódeállatossága Magyarországon. Ehhez, a nemzetközi standardoknak megfelelően, iskoláskorú gyermekek mintáiból meghatároztuk a vizeletjód-koncentrációt.

Módszer

A Horizon2000 által támogatott EUthyroid Project 2015 és 2018 között 28 európai ország és Izrael részvételével zajlott, országonként egy endokrin vagy népegészségügyi központ részvételével [16, 17]. Hazánkat a Debreceni Egyetem Endokrinológia Tanszéke képviselte. Az akkreditálás során a populációs szintű felmérésekben világszerte alkalmazott Sandell–Kolthoff-módszerrel [15] meghatároztuk 75 vizeletminta jódkoncentrációját, amelyet a projekt standardizáló laboratóriumában Helsinkiben ICP-MS-sel ellenőriztek. Laboratóriumunk az európai jódmeghatározó központok egyike lett. Ilyen a hazánkkal határos hét ország közül további háromban van.

A meghatározást jelen vizsgálatunkban is mikrolemezre adaptált módosított Sandell–Kolthoff-módszerrel végeztük. 2018 és 2023 között iskoláskorú gyermekek körében, szervezett formában vizeletmintát gyűjtöttünk négy településen: Debrecenben, Ebesen, Gyulán és Nyírpilisén. A mérésekhez egyszeri eseti vizeletet használtunk. A vizeletmintákat a mérésig mínusz 20 °C-on tároltuk. A vizsgálatot a Regionális és Intézményi Kutatásügyi Bizottság engedélyezte (DE RKEB/IKEB: 4944-2018). A névtelen mintagyűjtéshez a gyermekek

3. táblázat | A jódeállatosság meghatározásának módszerei

Vizeletjód-koncentráció mérése eseti vizeletből (UIC, µg/l)
Vizeletjód-koncentráció mérése 24 órás gyűjtött vizeletből (UIC, µg/24 h)
Vizeletjód-koncentráció mérése eseti vizeletből, kreatininre normalizálva (UIC, µg/g kreatinin)
Szérumtiroglobulin-koncentráció mérése
Golyva szűrése iskoláskorú gyermekek körében (korábban tapintás, ma ultrahang)

szülei írásos beleegyezésüket adták. A mintacadás és a kérdőív kitöltése önkéntes volt.

Az ebesi és a gyulai mintagyűjtés során az iskolások szülei kérdőívet is kitöltöttek. A kérdések többek között a háztartásban a jódzott só használatára és a közétkezés igénybevételére irányultak.

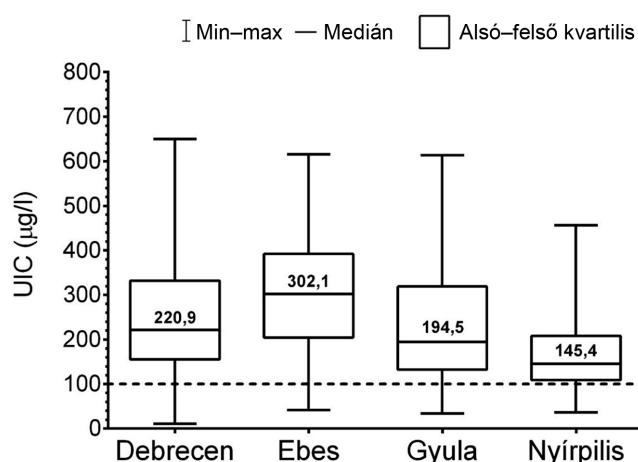
Eredmények

Vizeletjód-ürítés

Összesen 583 vizeletmintát gyűjtöttünk (Debrecen: $n = 157$, Ebes: $n = 110$, Gyula: $n = 183$, Nyírpilis: $n = 133$). Az átlagéletkor $11 \pm 2,69$ év volt. A medián vizeletjód-koncentráció $202,4 \mu\text{g/l}$ (Q1: $133,5 \mu\text{g/l}$, Q3: $317,3 \mu\text{g/l}$) volt. Az egyes településeken a következőképpen alakultak ezek az értékek: Debrecen: $220,9 \mu\text{g/l}$ (Q1: $155,1 \mu\text{g/l}$, Q3: $332,2 \mu\text{g/l}$), Ebes: $302,1 \mu\text{g/l}$ (Q1: $204,6 \mu\text{g/l}$, Q3: $392,2 \mu\text{g/l}$), Gyula: $194,5 \mu\text{g/l}$ (Q1: $132,4 \mu\text{g/l}$, Q3: $318,9 \mu\text{g/l}$), Nyírpilis: $145,4 \mu\text{g/l}$ (Q1: $109,3 \mu\text{g/l}$, Q3: $208 \mu\text{g/l}$). Az eredményeket településenként a 2. ábra mutatja. A vizsgált minták 2,74%-ában volt a vizeletjód-koncentráció $50 \mu\text{g/l}$ alatti. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint az iskoláskorú gyermekek (≥ 6 év) jódeállottsága akkor megfelelő, ha a mediánérték 100 és $199 \mu\text{g/l}$ között van (4. táblázat) [18], és ezzel párhuzamosan a vizsgált populációban az $50 \mu\text{g/l}$ alatti értékek nem haladják meg a 20%-ot; ennek alapján a vizsgált populáció megfelelő jódeállottságúnak tekinthető.

Kérdőíves felmérés

A vizsgálat részeként Ebesen és Gyulán kérdőíves felmérést is végeztünk ($n = 293$), amelyben a napi rendszeres jódbevitelre fókuszáltunk. Mind a jódzott sót rendszeresen fogyasztók, mind a nem fogyasztók aránya 30,1% volt. A válaszadók 39,7%-a időnként fogyasztott jód-



2. ábra A vizeletjód-koncentráció mediánértékei településenként. A szaggatott vonal feletti mediánértékek esetén nem áll fenn jódehiány

4. táblázat Jódellátottsági kategóriák iskoláskorú gyermekekben a WHO szerint [18]

A vizeletjód-koncentráció mediánértéke	Jódbevitel	Jódellátottság
<20 $\mu\text{g/l}$	Elégtelen	Súlyos jódehiány
20–49 $\mu\text{g/l}$	Elégtelen	Középsúlyos jódehiány
50–99 $\mu\text{g/l}$	Elégtelen	Enyhe jódehiány
100–199 $\mu\text{g/l}$	Megfelelő	Megfelelő jódeállottság
200–299 $\mu\text{g/l}$	A szükségesnél több	Valószínűleg nincs kedvezőtlen hatása
$\geq 300 \mu\text{g/l}$	Túlzott	Az autoimmun thyroiditis fokozott rizikója

zott sót a háztartásában. A gyermekek 80,5%-a legalább naponta egyszer az iskolai közétkeztetésben étkezik. Nem találtunk statisztikailag szignifikáns különbséget a közétkeztetésben étkező ($238,5 \mu\text{g/l}$; Q1: $158,7 \mu\text{g/l}$, Q3: $355,3 \mu\text{g/l}$) és a közétkeztetésben nem étkező ($198 \mu\text{g/l}$; Q1: $142,5 \mu\text{g/l}$, Q3: $318,9 \mu\text{g/l}$) gyermekek vizeletjód-koncentrációjának mediánja között ($p = 0,229$). A háztartásban jódzott só használatára vonatkozó válaszlehetőségek között „nem tudom” is szerepelt, ezt egyetlen válaszadó sem választotta.

Megbeszélés

A jódehiány és a jódehiánnyal összefüggésbe hozható betegségek felszámolására tett törekvések nem új keletűek. A történeti vonatkozásokról a közelmúltban jelent meg egy, az elmúlt 200 évről áttekintést adó közlemény [19], míg Magyarország vonatkozásában Péter Ferenc 2020. évi összefoglaló közleménye taglalja részletesen a hazai jódehiány felszámolására és a jódeállottság javítására tett lépéseket 50 évre visszamenőleg [9]. Itt csak néhány lényeges mérőszámot emelünk ki a jódehiány felszámolására tett intézkedések közül.

1990-ben jelentős előrelépés történt a jódehiány globális felszámolásával kapcsolatban. Az UNICEF által New Yorkban tartott csúcstalálkozón (World Summit for Children) számos ország, köztük Magyarország is képviseltette magát. Több cél is megfogalmazódott a lakosság – elsősorban a gyermekek – egészségi állapotának javítására és annak megőrzésére. A célok között szerepelt a jódehiánybetegségek felszámolása 2000-ig [20]. Ennek érdekében 1993-ban a WHO és az UNICEF a jódzott só széles körű használatának bevezetését javasolta [21]. Néhány évvel később már több országban – köztük Magyarországon – kedvező folyamatok indultak el. Nehézséget jelentett azonban a kormányzati részvétel hiánya, a lakossági tájékoztatás elégtelensége, a nem megfelelő monitorozási rendszer, valamint az országonként eltérő sójódosítási eljárások [22, 23]. Ennek ellenére az ezred-

fordulót követően tovább nőtt a jódozott só fogyasztó háztartások száma, mely az UNICEF legutóbbi, 2023. évi adatai alapján a WHO-tagországok vonatkozásában elérte a 89%-ot [24]. A jódozott só használatának egészségügyi kockázata minimális, a gyakorlatban nem létezik. Fontos tudni, hogy a javasoltnál több jód rövid távon egészséges pajzsmirigy esetén nem káros. Csak a javasolt napi bevitel többszörösének tartós, több hónapra át történő bevitele jelent kismértékű kockázatot, ami a mindennapi életben nem fordul elő.

2015-ben indult az Európai Unió által támogatott EUthyroid Project [16, 17], amelynek egyik célja a vizeletjód-koncentráció mérésének standardizálása volt. A mért eredmények felhasználásával térkép készült Európa aktuális jódhelyzetéről [16]. Megszületett a Krakkói Kiáltvány [25], amely megállapította, hogy Európában még mindig előfordul jódhány. A jódhánybetegségek megelőzésének legegyszerűbb és legköltséghatékonyabb módja a jódozott só alkalmazása az ételkészítéskor és a takarmányozásban [20]. A jódozott só jódtartalmát a napi ajánlott sóbevitelhez is igazítani kell. A Kiáltvány javasolja a jódelátottság rendszeres ellenőrzését, a jódozott só fogyasztását szorgalmazó programok támogatását és követését kormányzati szinten. A Krakkói Kiáltványba debreceni javaslatra került bele az az ajánlás, hogy az Európai Unió területén (Izland kivételével) forgalomba kerülő, valamennyi étkezési célú konyhasóban legyen egy közösen megállapítandó minimum mennyiségű jód, és az európai országok saját felméréseiktől függően egyenként dönthessenek ennél nagyobb jódkoncentráció alkalmazásáról.

Jelenleg Európa nagyobb része megfelelő jódelátottságú, csak enyhe jódhány fordul elő. Az utóbbi következménye a golyva és a központi idegrendszer fejlődésének érzékeny tesztekkel kimutatható elmaradása [26]. Újabban olyan viselkedési zavarokkal is kapcsolatba hozzák, mint az ADHD vagy az autizmus [27]. A megfelelő jódelátásban részesülő gyermekek esetében magasabb IQ-szint várható [28], amely a későbbiekben az egyén edukációjára, a társadalom szempontjából pedig a gazdasági mutatókra lehet pozitív hatással. A jódozott só használó populációkban csökkent a jódhányval összefüggő betegségek gyakorisága, és jelentős javulás történt az országok gazdasági mutatóiban is [29]. Különösen a magzati korban elszenvedett jódhány van nagy hatással a gyermek későbbi fejlődésére, emiatt rendkívül fontos a jódpótlás a várandósság alatt. Várandósoknál, de már tervezett gyermekvállalás esetén is az ajánlott napi jódbevitel 250 µg. Európában a terhesség alatti jódhányos állapot számos országban jelenleg is fennáll, mivel a terhességi fokozott jódigény önmagában jódozott só használatával nem fedezhető. Hazánk ebből a szempontból kedvező helyzetben van, az endokrinológusok és a szülők együttes erőfeszítésének eredményeként jelentős előrelépés történt [30, 31].

Magyarországon a jódozott só fogyasztása önkéntes, ennél fogva használatának mértéke háztartásonként eltérő.

A lakosság tájékozottsága a jódozott só fogyasztásának jelentőségéről ugyancsak változó. A felvilágosítást többnyire a családorvosok, a szakorvosok és a védőnők végzik. A hazai orvostársadalom több évtizede törekszik a WHO által is javasolt univerzális sójódozás bevezetésére, elfogadtatására. Nagy előrelépést jelentett a 2014-ben hatályba lépett közétkeztetési rendelet (EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról, 37/2014. [IV. 30.]), amelyben a 12. § 2. bekezdése a hazai törvénykezés történetében először mondja ki: „Ételkészítéshez az MSZ-01-10007 számú szabvány szerinti, kizárólag jódozott konyhasó használható” [32].

Hazánkban a jelen felmérést megelőzően legutóbb országos szintű vizeletjód-meghatározás 1994 és 1997 között történt 7–14 éves gyermekek körében. A vizsgálat eredménye alapján 6 megyében adekvát volt a jódelátottság, 8 megyében közepesúlyos¹, 5 megyében és Budapesten pedig enyhe jódhány volt megfigyelhető [9]. Ezután egy regionális felmérés során három település: Csákvár, Budapest és Szolnok 1994-es és 2005-ös eredményeit vetették össze. A felmérést iskoláskorú gyermekeken végezték. Az eredmények alapján a jódelátottság mértéke 2005-re elérte a megfelelő tartományt mindhárom település esetében [8]. Ezt követően regionális vagy országos felmérés nem történt [9].

Jelen vizsgálatunkat négy kelet-magyarországi településen végeztük: Debrecenben, Ebesen, Gyulán és Nyírpilisén. A vizeletjód-koncentráció meghatározására az általunk az EUthyroid Project keretében standardizált, módosított Sandell-Kolthoff-módszert használtuk. Eredményeink alapján a vizsgált időszakban az iskoláskorú gyermekek jódelátottsága megfelelő volt. A vizeletjód-medián a céltartomány felső határán volt. Ennek alapján mérlegelhető lenne a forgalomban lévő konyhasó jódtartalmának kismértékű csökkentése, azonban a hazai napi NaCl-bevitel kedvezőtlen cardiovascularis hatása miatt inkább az étkezési só fogyasztásának mérséklése lenne célravezető. A nagyvárosok és a kisebb községek között sem volt különbség, ami különösen Nyírpilis esetében lényeges, amely a magyarországi 300 legszegényebb település egyike. A kérdőíves felmérés alapján a háztartásokban még mindig kevesen használnak napi szinten jódozott só, viszont a gyermekek nagy része a közétkeztetésben étkezik, ahol 2014 óta rendelet teszi kötelezővé a jódozott só alkalmazását. Valószínűsíthető, hogy a gyermekek körében a jódelátottsággal kapcsolatban megfigyelt kedvező eredmény nagyban köszönhető a kötelező jódozottsó-használat közétkeztetésbe történő bevezetésének. Figyelemre méltó, hogy a háztartásban

¹ Az eredeti angol elnevezés szerint jódhány esetén annak fokozatai „mild”, „moderate” és „severe”. Ezt korábban itthon, így az itt idézett közleményben is szóról szóra *enyhe*, *mérsékelt* és *súlyos* jódhányként fordították magyarra. A jelen közlemény szerzőinek véleménye szerint ezeket a súlyossági kategóriákat jobban jellemzi (a számszerű határértékek változatlan megtartása mellett) az *enyhe*, *középsúlyos* és *súlyos* elnevezés.

való jódozottsó-használatra vonatkozó kérdésre egyetlen válaszadó sem választotta a „nem tudom” lehetőséget. Ez arra utal, hogy a lakosság tisztában van a jódozott és a jódozatlan kenyhasó közötti választási lehetőséggel.

Következtetés

A tanulmányunkban feltárt, a korábbiaknál lényegesen kedvezőbb jódelátottság nem jelenti az ezzel kapcsolatos feladataink lezárását. Időnkénti országos szintű felmérésekre, rendszeres tájékoztatásra, valamint a jódozott só használati körének további bővítésére van szükség. Az endokrinológusok, a népegészségügy és a hazai orvostársadalom összefogásával, az elmúlt 50 év munkájával napjainkra sikerült felszámolni Magyarországon a jódihiányt, de a középkorú lakosságot a korábban elszennvedett jódihiány következményei még évtizedekig elkísérik.

Anyagi támogatás: A tanulmány megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka nem részesült anyagi támogatásban.

Szerzői munkamegosztás: N. V. E.: A kutatási célok megfogalmazása, a vizsgálatok koordinálása. M. Zs., G. E., K. M., K. A., K. R., R. M.: A mintagyűjtés megszervezése és lebonyolítása. M. Zs., G. E.: A laboratóriumi mérési feladatok elvégzése, az eredmények kiértékelése. M. Zs., G. E., K. M.: Irodalomkutatás, statisztika, ábrák készítése. M. Zs., N. V. E., G. E., K. M., B. M.: A kézirat megírása. A közlemény végleges változatát minden szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket szeretnénk kifejezni az Ebese Arany János Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola igazgatójának, *Szűcs Norbertnek*, hogy lehetővé tette számunkra az intézményben történő mintagyűjtést. Köszönjük a debreceni Házi gyermekorvosi ellátás 24-es körzete asszisztensének, *Nemes Évának*, valamint a Magyar Máltai Szeretetszolgálat munkatársainak a vizeletminta-gyűjtésben nyújtott segítséget. Továbbá köszönjük mindazok segítségét, akik a vizsgálat-hoz szükséges mintagyűjtési és adminisztrációs feladatok végzésében bármilyen formában részt vettek.

Irodalom

- [1] Zimmermann MB. Iodine deficiency. *Endocr Rev.* 2009; 30: 376–408.
- [2] Mathews DM, Johnson NP, Sim RG, et al. Iodine and fertility: do we know enough? *Hum Reprod.* 2021; 36: 265–274.
- [3] Arslan T, Korkmaz V, Arslan SB, et al. Body iodine status in women with postmenopausal osteoporosis. *Menopause* 2018; 25: 320–323.
- [4] Hetzel BS. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* 1983; 2: 1126–1129.
- [5] Kiss A, Szili B, Bakos B, et al. Risk of differentiated thyroid cancer as the first and second primary tumor. [A differenciált pajzsmirigyrák rizikója mint első és második primer tumor.] *Orv Hetil.* 2025; 166: 253–262. [Hungarian]
- [6] Lévy B, Tóth E, Péter I, et al. Results of surgical treatment of papillary thyroid cancer with lymph node metastasis – review of our data in a 5-year period. [Nyaki áttétet adó papilláris pajzsmirigyrák sebészeti kezelésének eredményei – 5 éves anyagunk feldolgozása.] *Orv Hetil.* 2024; 165: 83–88. [Hungarian]
- [7] Zimmermann MB, Andersson M. Global endocrinology: global perspectives in endocrinology: coverage of iodized salt programs and iodine status in 2020. *Eur J Endocrinol.* 2021; 185: R13–R21.
- [8] Péter F, Podoba J, Muzsnai Á. Iodine status of schoolchildren in Hungary: improvement a decade on. *Eur Thyroid J.* 2015; 4: 71–72.
- [9] Péter F. “Silent” iodine prophylaxis only partly corrects iodine deficiency: the Hungarian story (1970–2020). [A „silent” jódihiány csak részben korrigálja a jódihiányt: a magyar történet (1970–2020).] *Orv Hetil.* 2020; 161: 2107–2116. [Hungarian]
- [10] Caldwell KL, Maxwell CB, Makhmudov A, et al. Use of inductively coupled plasma mass spectrometry to measure urinary iodine in NHANES 2000: comparison with previous method. *Clin Chem.* 2003; 49: 1019–1021.
- [11] Sandell EB, Kolthoff IM. Micro determination of iodine by a catalytic method. *Microchim Acta* 1937; 1: 9–25.
- [12] Pino S, Fang SL, Braverman LE. Ammonium persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. *Clin Chem.* 1996; 42: 239–243.
- [13] Ohashi T, Yamaki M, Pandav CS, et al. Simple microplate method for determination of urinary iodine. *Clin Chem.* 2000; 46: 529–536.
- [14] Grimm G, Lindorfer H, Kieweg H, et al. A simple micro-photometric method for urinary iodine determination. *Clin Chem Lab Med.* 2011; 49: 1749–1751.
- [15] Tang KT, Wang FF, Fu SS, et al. A simple microplate method with improved low iodine concentration sensitivity in urinary iodine measurement. *Thyroid* 2015; 25: 1173–1174.
- [16] Ittermann T, Albrecht D, Arohonka P, et al. Standardized map of iodine status in Europe. *Thyroid* 2020; 30: 1346–1354. Erratum: *Thyroid* 2022; 32: 603.
- [17] Møllehave LT, Eliassen MH, Strle I, et al. Register-based information on thyroid diseases in Europe: lessons and results from the EUthyroid collaboration. *Endocr Connect.* 2022; 11: e210525.
- [18] World Health Organization. Iodine deficiency. Available from: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/iodine-deficiency> [accessed: April 2, 2026].
- [19] Pearce EN, Zimmermann MB. The prevention of iodine deficiency: a history. *Thyroid* 2023; 33: 143–149.
- [20] World Health Organization, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers, 3rd ed. 2007. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241595827> [accessed: April 2, 2026].
- [21] World Health Organization, UNICEF, ICCIDD. Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control through salt iodization 1994. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/0f578ca8-8fcc-4abf-ab08-9e383c2d-0bf3/content> [accessed: April 2, 2026].
- [22] World Health Organization, UNICEF, ICCIDD. Progress towards the elimination of iodine deficiency disorders (IDD). 1999. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/cc403e78-1d46-4141-9f23-27dac0a8774b/content> [accessed: April 2, 2026].
- [23] Delange F, Bürgi H, Chen ZP, et al. World status of monitoring iodine deficiency disorders control programs. *Thyroid* 2002; 12: 915–924.

- [24] UNICEF. Iodine. 2023. Available from: <https://data.unicef.org/topic/nutrition/iodine/> [accessed: April 2, 2026].
- [25] The EUthyroid Consortium. The Krakow Declaration on iodine: tasks and responsibilities for prevention programs targeting iodine deficiency disorders. *Eur Thyroid J.* 2018; 7: 201–204.
- [26] Bougma K, Aboud FE, Harding KB, et al. Iodine and mental development of children 5 years old and under: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2013; 5: 1384–1416. Erratum: *Nutrients* 2014; 6: 5770-1.
- [27] Velasco I, Bath SC, Rayman MP. Iodine as essential nutrient during the first 1000 days of life. *Nutrients* 2018; 10: 290.
- [28] Aburto NJ, Abudou M, Candeias V, et al. Effect and safety of salt iodization to prevent iodine deficiency disorders: a systematic review with meta-analyses. World Health Organization: WHO eLibrary of Evidence for Nutrition Actions (eLENA), Geneva, 2014. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1849639e-1abc-45dc-ab9a-37afc9ec3b6a/content> [accessed: April 2, 2026].
- [29] Gorstein JL, Bagriansky J, Pearce EN, et al. Estimating the health and economic benefits of universal salt iodization programs to correct iodine deficiency disorders. *Thyroid* 2020; 30: 1802–1809.
- [30] Mezősi E, Molnár I, Jakab A, et al. Prevalence of iodine deficiency and goitre during pregnancy in east Hungary. *Eur J Endocrinol.* 2000; 143: 479–483.
- [31] Katkó M, Gázsó AA, Hircsu I, et al. Thyroglobulin level at week 16 of pregnancy is superior to urinary iodine concentration in revealing preconceptual and first trimester iodine supply. *Matern Child Nutr.* 2018; 14: e12470.
- [32] Ministry of Human Resources. 37/2014. (IV. 30.) protocol for nutrition health concerning public catering. [37/2014. (IV. 30.) EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról.] Available from: <https://njt.hu/jogszabaly/2014-37-20-5H> [accessed: April 2, 2026]. [Hungarian]

(Nagy V. Endre dr.,
Debrecen, Nagyerdei krt. 98., 4032
 e-mail: nagy@belklinika.com)

„Is minimum eget mortalis qui minimum cupit.”
 (Az szenved hiányt legkevésbé, aki a legkevésbére vágynak.)

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)