

RÄNI

Evelin Viršila, toitumisnõustaja õpe, Tallinn 2016

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. RÄNI KUI MIKROELEMENT JA INIMESE KOKKUPUUDE RÄNIGA	4
1.1 Räni kui mikroelement	4
1.2 Räni allikad	5
1.3 Räni sisaldus toiduainetes	6
2. RÄNI AINEVAHETUS JA OLULISUS	8
2.1 Räni ainevahetus	8
2.2 Räni mõjust inimese tervisele	9
KOKKUVÕTE	10
VIIDATUD ALLIKAD	11
LISAD	12
Lisa 1. Räni sisaldus erinevates toidugruppides	12
Lisa 2. Räni sisaldus toiduainetes kahanevas järjekorras	13
Lisa 3. Räni sisaldus erinevates jookides	14

SISSEJUHATUS

Inimeste eluiga üha pikeneb, kuid haigused, mis kimbutasid inimkonda sajandeid tagasi, on asendunud uute kaasaegsete haigustega. Paljusid inimesi vaevavad “täna” seedeprobleemid ja stress. Lapsi kimbutavad allergiad, ülekaal ja rahutus. Osteoporoosi peetakse 21. sajandi haiguseks.

Töö autori arvates saab inimene oma tervise jaoks ise palju ära teha, alustades tervisklikust ja tasakaalustatud toitumisest ning lõpetades piisava füüsilise aktiivsuse ja loomulikult ka puhkusega. Selleks, et paremini mõista, kuidas toit inimest ravida saab, võttis antud referaadi autor vaatluse alla ühe mikromineraali, s.o. räni. Töö autori eesmärk oli välja selgitada, millist rolli mängib räni meie tervises ja kuidas mõjutab see meie luid, juukseid, küüsi ja sidekudet, millised on põhilised toiduained, kust me räni saame ja mis võiks takistada räni omastumist.

Käesolev referaat on koostatud tuginedes neljale artiklile, mis on avaldatud ajavahemikul 2002-2015. Parima ülevaate ränist annab Jugdaohsingh R. kirjutatud teadusartikkel “Silicon and Bone Health”, mida on ka käesolevas töös enim refereeritud.

Töö on struktureeritud selliselt, et esimeses osas on kirjeldatud räni kui mikroelementi ning inimese kokkupuudet sellega. Töö teine osa kajastab aga räni ainevahetust ja selle olulisust inimese jaoks.

1. RÄNI KUI MIKROELEMENT JA INIMESE KOKKUPUUDE RÄNIGA

Räni (Si) on bioaktiivne element, mida esineb väga rikkalikult pinnases ning kõigis organismides, sealhulgas taimedes ja inimestes. Viimase kolmekümne aasta jooksul on räni kui toitaine tähtsus nii inimeste kui ka taimede puhul üha suurema tähelepanu all. (*Farooq MA, Dietz KJ, 2015*)

1.1 Räni kui mikroelement

Mitte üks organism ei suuda eksisteerida ilma räni, on öelnud V. I. Vernadski (1863-1945), tunnustatud Vene mineraloog, geokeemia ja biogeokeemia rajaja, noosfääri õpetuse arendaja. Elu ei saa eksisteerida ilma räni - seda tõestas ka keemiaprofessor Adolf Butenant 1939 aastal ja pälvis oma uurimuste eest Nobeli preemia. Ka Stokholmi Nobeli Komitee kuulutas juba 1978.a. räni inimorganismile eriti tähtsaks elemendiks. (*Vikerkaaresild, 08.01.2016*)

Räni (Si) on mittemetalliline element, mida leidub maakoos sageduselt teisel kohal, s.o. 28%. Sellisel kujul leiab seda harva, kuna hapniku mõjul moodustub ränidioksiid ja silikaadid, mis on enimlevinud mineraalid (92%). Kvarts (12%) ja alumosilikaadid, plagioklass (39%) ja leeliselise päevakivi (12%) on kõige sagedasemad silikaadid. Need esinevad tardkivimites, settekivimites ja mulla mineraalides ning on väga stabiilsed struktuurid, mida ei ole kerge lõhkuda, välja arvatud ulatusliku murenemisega. Nii loomulikul tasemel on räni biosaadavus väga madal. Keemilisel ja bioloogilisel (taimed, vetikad ja samblikud) murenemisel aga vabaneb räni stabiilsetest mineraalidest, suurendades selle biosaadavust. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Kõrge räni sisaldus toidus saab alguse mullast. Vaatamata sellele, et enamik mullastikust on väga ränirikas, võib räni kättesaadavus taimedel sõltuda pinnase tüübist ja aastaegade vaheldumisest. Noored mineraalmullad, mis on vähem murenenud, pakuvad tavaliselt rohkem räni, kui täiesti murenenud happeliste mullad. (*Farooq MA, Dietz KJ, 2015*)

Räni on inimese tüüpilises toidus (peamiselt taimses toidus) väga levinud mikroelement, kuid on küsitav, kas me saame seda igapäevase toiduga piisavalt kätte.

1.2 Räni allikad

Inimesed puutuvad kokku paljude ränidioksiidi/räni allikatega, sealhulgas tolm, farmaatsia, kosmeetika ja meditsiiniliste implantaatide ja seadmetega, kuid peamine ja tähtsaim kokkupuuteallikas enamikul elanikkonnast on toit (*Jugdaohsingh R, 2007*).

Soovitav räni päevane annus lääne ühiskonnas on 20-50mg, see on kuni 2 korda suurem raua ja tsingi päevasest vajadusest. Teistes regioonides nagu Jaapan, Hiina ja India, on see, tulenevalt toitumisharjumustest (nt. vähene teravilja söömine või taimetoidu suur osakaal) erinev. Ka vanusegrupiti on manustamine regiooniti erinev, kuid pole hästi dokumenteeritud. See tundub olema sarnane Soomele, kus lastele soovitatakse 27mg/päevas ja täiskasvanutele 29 mg/päevas. Lastel on peamiseks räniallikaks teraviljatooted (68% kogu toidukaudu saadavast ränist), samas kui peamine allikas täiskasvanud meestel on õlu (44%) ja banaanid. (*Jugdaohsingh R, Anderson SH jt, 2002; Jugdaohsingh R, 2007*) Naistel on peamiseks räniallikaks banaanid ja aedoad (*Jugdaohsingh R, Anderson SH jt, 2002*). Kusjuures naistel on räni kättesaadavus toidust meestest madalam, kuna nad ei tarbi nii palju õlut kui mehed. Õllest (ka mineraalveest) omastub aga räni paremini kui tahkest toidust. (*Jugdaohsingh R, Anderson SH jt, 2002; Jugdaohsingh R, 2007*) Täiskasvanutel väheneb omastatavus märkimisväärselt vanusega (0,1 mg iga lisanduva aastaga) (*Jugdaohsingh R, Anderson SH jt, 2002*). Omastatavuse puhul mängivad rolli ka teised tegurid, kuid sellest on juttu teises peatükis.

1.3 Räni sisaldus toiduainetes

Räni sisaldus erinevates toiduainetes on välja toodud lisas 1. Sealt nähtub, et taimetoidus on räni sisaldus oluliselt suurem kui liha- või piimatoodetes. Üheidulistes taimedes (teraviljad; kõrrelised, nt riis; mõned rohttaimed), mida nimetatakse ka “Räni akudeks”, on 10-20 korda rohkem räni kui kaheidulistes (nt kaunviljad). Kõrge räni sisaldus on rafineerimata teraviljas nagu oder, kaer, riisikliid, nisukliid. Kestades ja sõkaldes esineb kuni 50% ränist. Samas ka töödeldud teraviljatoodetel (nt hommikuhelbed, jahu, leib, küpsised, riis, pasta, kook, sai jne) on räni tase kõrge. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Kõrge räni tase on ka mõnedel köögiviljadel, näiteks oad (Keenia oad, Prantsuse aedoad, põldoad), spinat ja suvikõrvits ning mõningatel maitsetaimedel (koriander) ning juurviljadel. Puuviljades on räni sisaldus madal, v.a. banaanis, ananassis, mangos, klementiinides ja kuivatatud puuviljades (datlid ja Sultanirosinad). (*Powell JJ, McNaughton SA jt, 2005*) Banaanidest imendub läbi soolestiku räni aga väga vähe (<2%) (*Jugdaohsingh R, Anderson SH jt, 2002*). Suur räni sisaldus on leitud ka mereandides, eriti just rannakarpides. Liha- ja piimatoodetes on räni tase madal, kuid kõrgema kontsentratsiooniga on siseorganid (aju, süda, maks, kopsud, neerud). (*Jugdaohsingh R, 2007*) Ülevaatliku tabeli räni sisaldavate toiduainete pingereast, mis on töö autori poolt koostatud Inglismaal 2005. aastal läbiviidud uuringu põhjal, leiab lisast 2. Sealt nähtub, et räni sisalduse poolest on esikolmikus kaerakliid, kaeraküpsised ja datlid. Neile järgnevad müsli, kaerahelbepuder, nisukliid, Keenia peenikesed oad, Sultanirosinad, Prantsuse aedoad ja seejärel juba teised taimsed toiduained.

Paraku väheneb räni sisaldus toiduainetes tänu toiduainetööstusele. Samuti erineb räni tase joogivees sõltuvalt selle töötlemise protsessist ja vee geograafilisest asukohast. (*Farooq MA, Dietz KJ, 2015*) Räni sisaldus joogivees sõltub kivimite ja mullastiku mineraalide murenemisest ja kuna erinevad mineraalid murenevad erineval määral, sõltub räni kontsentratsioon vees seda ümbritsevast geoloogiast. Euroopa mineraalvesi jääb vahemikku 4-16 mg/l kohta. Kõrgemad räni tasemed (30-40 mg/l) on Malaisia ja Fiji mineraalvees. (*Jugdaohsingh R, 2007*) Mineraalveest ja ka teistest vedelikest on räni inimese jaoks väga hästi kättesaadav.

Hea ülevaate räni sisaldusest erinevates jookides saab lisas 3 toodud tabelis, mis tugineb taas Inglismaal läbiviidud uuringul. Mitteamkoolsetest jookidest andis kõrgeima räni sisalduse šokolaadijook, seda tõenäoliselt silikaadi, kui lisaine, tõttu. Mahlade räni sisaldus vastas puuviljade omale ehk õuna- ja apelsinimahl sisaldas vähe räni ning ananassimahl palju. Ehkki kraanivees on räni sisaldus 100g kohta madal, tuleb päevane kogutarbimine suur, arvestades, et vett sisaldavad ka söögid ning muud joogid. (*Powell JJ, McNaughton SA jt, 2005*)

Alkohoolsetest jookidest on õlu kõrgeima räni sisaldusega, millele järgnesid vein, siider ja portvein. Õlles ja veinis on räni sisaldus kõrgem, kuna nende toorained on see samuti kõrgem, s.o. vastavalt oder ja viinamarjad. (*Powell JJ, McNaughton SA jt, 2005*) Õlu valmistamise käigus oder ja humal purustatakse, mis lagundab ränidioksiidi lahustuvasse vormi, mille tulemusena on see jook kõrge räni sisaldusega (*Jugdaohsingh R, 2007*). Ka suhkruroog imab endasse aktiivselt räni, mistõttu on nii rafineeritud kui ka rafineerimata suhkru kõrge räni sisaldusega. (*Powell JJ, McNaughton SA jt, 2005; Jugdaohsingh R, 2007*)

2. RÄNI AINEVAHETUS JA OLULISUS

Nii nagu teised mineraalid, on ka räni inimese toitumise juures ülioluline mikroelement. Milline on räni ainevahetus ja millist rolli mängib see inimese tervise seisukohalt, saab lugeda alljärgnevalt.

2.1 Räni ainevahetus

Räni imendub inimorganismi peamiselt seedetrakti kaudu. Uriinist eritumise kaudu saab otsustada räni tarbimise kohta ehk need on omavahel korrelatsioonis. Räni seedetraktis imendumist, ainevahetuse ja eritumise mõistetakse siiani veel aga vähe. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Imendumist mõjutab tugevasti räni esinemise vorm. Tahkes toidus esinevast ränist imendub allaneelatuna keskmiselt 41%. Parem imendumine toimub väiksematest lahustunud osakekestest nagu ortoränihappest. Ortoränihape on joogivees ja teistes vedelikes nagu näiteks õlu, mis on meeste jaoks hea biosaadavusega räni allikas. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Räni imendumist seedetraktis võivad mõjutada ka: 1) kiudainete rohkus menüüs; 2) maoalahappesus; 3) vananemine; 4) endokriinsüsteemi funktsioon. Kiudaineterikas toit viib välja mineraale, sealhulgas ka räni. Maoalahappesus, mis kaasneb vananemisega (kuid mitte ainult), vähendab räni imendumise võimet. Vananemisega kaasneb tihti ka steroidide ja kilpnäärmehormoonide madal aktiivsus, mis samuti pärsib räni imendumist. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Läbi soole limaskesta imendunud räni jõuab vereringesse. Mittevajalikud räniühendid erituvad organismist neerude kaudu uriiniga. Pikaajalisel räni ületarbimisel võivad tekkida neerukivid. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

2.2 Räni mõjust inimese tervisele

Osteoporoos on globaalne kasvava trendiga terviseprobleem, mida põhjustab madal luutihedus ning suurenenud luude haprus. Sellega seoses on paljud toitumisspetsialistid hakanud ränile kui luude tervisega seotud mineraalile, rohkem tähelepanu pöörama. (*Farooq MA, Dietz KJ, 2015*)

Viimase neljakümne aasta jooksul on tehtud mitmeid uuringuid, mis viitavad räni positiivsele mõjule inimese tervisele. Räni tugevdab luid ja sidekudet, parandab immuunsust ning vähendab alopeetsia (laiguline juustetus), Alzheimeri ja südameveresoonekonna haiguste riske. Pikaajaline räni alatarbimine põhjustab kolju ja luude vääringuid. Madal räni tase joogivees suurendab kognitiivse häire riski. Lisaks mängib räni rolli lümfotsüütide rakutsükli regulatsioonis, mis lõppkokkuvõttes mõjutab immuunsüsteemi ja põletikulisi protsesse. (*Farooq MA, Dietz KJ, 2015*)

On leitud, et räni osaleb ka kollageeni sünteesis ja/või selle stabiliseerimises. Kollageen omab olulist rolli nii luude kui ka sidekoe ülesehitusel ja vastupidavusel. (*Jugdaohsingh R, 2007*)

Tuginedes eelnevale leiab töö autor, et räni on väga oluline mikroelement, mille kättesaadavusele toidust tuleb tähelepanu pöörata.

Räni piisava saamisega võib probleeme olla nendel inimestel, kes eelistavad rafineeritud teraviljasaadusi ja tarbivad ainult pudelivett. Ränipuuduse all kannatavad kindlasti ka vanurid, sest eluea lisandudes nõrgeneb räni omastamise võime. Analoogne probleem esineb ka mao alahappesuse käes kannatavatel inimestel.

KOKKUVÕTE

Räni on inimese tüüpilises toidus väga levinud mikroelement, seda leidub nii mineraalvees kui rafineerimata teraviljas (oder, kaer, kliid), köögiviljas, mõningates puuviljades ja ka õlles. Samas on küsitav, kas me saame räni igapäevase toiduga piisavalt kätte, sest toiduainetetööstuse poolt töödeldud toiduainetes ja ka vees on räni sisaldus vähenenud. Kätesaadavust mõjutavad ka imendumist takistavad asjaolud nagu näiteks vanusest või mao alahappesusest tingitud probleemid.

Antud töö autor sooviks veel uurida, kui palju saavad inimesed räni realselt toiduga kätte ning kui palju peaks toidulisandi näol juurde võtma. Millised on efektiivseimad orgaanilised räni sisaldavad toidulisandid ning millised toiduaineid võiksid räni päevast normi aidata kätte saada. Näiteks kas põldosjatee joomine kindlustab adekvaatse räni taseme ja kui palju ning kui tihti seda siis jooma peaks.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Farooq MA, Dietz KJ. Silicon as Versatile Player in Plant and Human Biology: Overlooked and Poorly Understood – *Frontiers in Plant Science*, 2015 Nov, No 6, 994.
2. Jugdaohsingh R, Anderson SH, Tucker KL, Elliott H, Kiel DP, Thompson RP, Powell JJ. Dietary silicon intake and absorption – *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2002 May, Vol 75, No 5, pp 887-893.
3. Jugdaohsingh R, Silicon and Bone Health – *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 2007 Mar-Apr, Vol 11, No 2, pp 99-110.
4. Powell JJ, McNaughton SA, Jugdaohsingh R, Anderson SH, Dear J, Khot F, Mowatt L, Gleason KL, Sykes M, Thompson RP, Bolton-Smith C, Hodson MJ. A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom – *British Journal of Nutrition*, 2005 Nov, No 94, pp 804-812.
5. Vikerkaaresild. Räni – elu element, URL - <http://www.vikerkaaresild.org> (08.01.2016)

LISAD

Lisa 1. Räni sisaldus erinevates toidugruppides

Toidugrupid	Si (mg/100g)	Vahemik	Kommentaariid
Teravili ja teraviljatooted			
Hommi-kuhelbed (n=16)	7.79 ± 6.31	1,34- 23,36	Sellest grupist on 11 toiduainet 18st kõrge Si sisaldusega (>5mg/100g). Räni on peamiselt teravilja välisel osal (kestad/söklad). Kaerakliidel on kõrgeim Si, sest see koosneb kestadest.
Leib/jahu (n=15)	2,87 ± 1,60	0,34-6,17	
Küpsised (n=5)	1,56 ± 0,56	1,05-2,44	
Riis (n=8)	1,54 ± 1,00	0,88-3,76	
Pasta (n=7)	1,11 ± 0,47	0,62-1,84	
Puuviljad			
Toored ja konserveeritud puuviljad (n=33)	1,34 ± 1,30	0,1-4,77	Banaanid, ananassid, mangod ja klementiinid on kõrged
Kuivatatud puuviljad (n=3)	10,54 ± 5,44	6,09- 16,61	Datlid, Sultanirosinad ja sõstrad on kõrged
Köögiviljad (n=49)	1,79 ± 2,42	0,1-8,73	Keenia peenikesed oad, Prantsuse aedoad, põldoad, spinat ja koriander on kõrged
Kaunviljad (läätsed, soja jt.; n=11)	1,46 ± 1,23	0,38-4,42	Läätsed ja soja/tofu on kõrged
Pähklid ja seemned (n=4)	0,78 ± 0,82	0,28-1,99	
Kiirtoit (krõpsud, kõmmid jne; n=3)	1,97 ± 2,15	0,47-1,01	
Piim ja piimatooted (TDS ja n=3)	0,31 ± 0,21	0,07-0,47	Madal räni sisaldus
Liha ja lihatooted (TDS)		0,1-1,89	Madal räni sisaldus

/Jugdaohsingh R, Silicon and Bone Health, 2007/

Lisa 2. Ráni sisaldus toiduainetes kahanevas järjekorras

Jrk. nr.	Toiduained	Si (mg/100g)
1.	Kaerakliid	23,36
2.	Kaeraküpsised	18,26
3.	Datlid, kuivatatud	16,61
4.	Täisteramüsli Granola	12,25
5.	Kaerahelbepuder	11,39
6.	Nisukliid	10,98
7.	Keenia peenikesed oad, värsked, keedetud	10,00
8.	Sultanirosinad	8,91
9.	Prantsuse aedoad, värsked, keedetud	8,73
10.	Koriander, värsked, toores	8,42
11.	Tume leib	6,17
12.	Sõstrad, kuivatatud	6,09
13.	Müsli, šveitsipärane	5,59
14.	Täisteranisuküpsis	5,25
15.	Põldoad, värsked, keedetud	5,25
16.	Spinat, värsked, toores	5,12
17.	Riisihelbed šokolaadiga kaetud	5,02
18.	Täisteraleib	4,78
19.	Banaan, värsked, toores	4,77
20.	Suvikõrvits, värsked, toores	4,68
21.	Ananass konservis	4,53
22.	Maisikrõpsud	4,44
23.	Nisujahu, valge	4,29
24.	Šokolaadijook, valmistatud veega	3,96
25.	Ananass, värsked, toores	3,93
26.	Pruun riis, keedetud	3,76
27.	Mango, värsked, toores	3,15
28.	Täisteranisujahu	3,04
29.	Tofu	2,96
30.	Lehtsalat, värsked, toores	2,78
31.	Kurk, värsked, toores	2,53
32.	Klementiinid, kooritud	2,52
33.	Roheline sibul, värsked, toores	2,43
34.	Pastinaak	2,26
35.	Pruunid, rohelised läätsed, kuivat., keedetud	1,95
36.	Sojaoad, kuivatatud, keedetud	1,19

Lisa 3. Räni sisaldus erinevates jookides

Toidugrupid	Si (mg/100g)	Vahemik	Kommentaariid
Joogid (alkoholivabad)			
Kraanivesi		0,095-	Mineraalvesi > kraanivesi
	0,37 ± 0,13	0,61	
Mineraal- ja allikavesi (n=14)	0,55 ± 0,33	0,24-1,46	Kraanivesi > gaseeritud joogid
Tee ja kohvi (n=6)	0,51 ± 0,28	0,24-0,86	
Puuviljamahllad (n=11)	0,38 ± 0,53	0,05-1,5	
Karboneeritud (n=6)	0,15 ± 0,04	0,11-0,19	
Piimapõhised (n=6)	1,30 ± 1,40	0,2-3,96	Piima- ja šokolaadijoogid
Joogid (alkohoolsed)			
Õlu (n=76)	1,92 ± 0,66	0,9-3,94	Ei leitud seost alkoholi sisalduse, õlu tüübi, pakendi või geograafilise päritolu järgi.
Veinid (n=3)	1,35 ± 0,85	0,68-2,31	
Portvein/Tšerri (n=2)	1,24-1,26		
Alkohol/viin (n=11)	0,13 ± 0,04	0,06-0,20	

/Jugdaohsingh R, Silicon and Bone Health, 2007/