

Neyslutíðni matvæla eða bætiefna og fylgni við styrk langra ómega-3 fitusýra í blóðvökva barnshafandi kvenna

Ellen A. Tryggvadóttir¹ næringarfræðingur

Pórhallur I. Halldórsson¹ faraldsfræðingur

Bryndís E. Birgisdóttir¹ næringarfræðingur

Laufey Hrólfsdóttir^{1,2} næringarfræðingur

Rikard Landberg³ prófessor

Ingibjörg Th. Hreiðarsdóttir^{4,5} hjúkrunarfræðingur

Hildur Harðardóttir^{5,6} læknir

Ingibjörg Gunnarsdóttir^{1,7} næringarfræðingur

¹Rannsóknastofu í næringarfræði, Landspítala og matvæla- og næringarfræðideild Háskóla Íslands, ²Heilbrigðisvísindastofnun Háskólans á Akureyri og Sjúkrahússins á Akureyri, ³matvæla og næringarfræðisviði, Chalmers-tækniháskólanum í Gautaborg, ⁴kvenna- og barnaþjónustu Landspítala, ⁵læknadeild Háskóla Íslands, ⁶Livio, Reykjavík, ⁷næringarstofu Landspítala.

Fyrirspurnum svarar Ellen Alma Tryggvadóttir, eat2@hi.is

Inngangur

Langar ómega-3 fjölómættaðar fitusýrur, líkt og eikósapentaensýra (EPA) og dókósahehexaensýra (DHA), eru taldar mikilvægar fyrir heilbrigði móður og barns þar sem þær gegna meðal annars mikilvægu hlutverki í þroska miðtaugakerfis.^{1,2} Algengasta fitusýran í heilavef er til að mynda DHA og eykst því þörf hennar á meðgöngu vegna uppbyggingar á heilavef fósturs.¹ Þegar hana skortir getur það valdið sjóntruflunum, hegðunarbreytingum og breytingu á efnaskiptum ýmissa boðefna.³ Samantekt sem gerð var á niðurstöðum íhlutandi rannsókna, sem könnuðu tengsl inntöku á DHA á meðgöngu við útkomubreytur á meðgöngu og fæðingu, svo sem vaxtarskerðingu fósturs, háþrýsting og fyrirburafæðingar, gaf til kynna að til þess að fullnægja þörfum bæði móður og vaxandi fósturs á meðgöngu þurfi meðalinntaka DHA að vera að lágmarki um 200 mg á dag.^{4,5} Þá virðist vera óhætt að neyta allt að eins gramms á dag án neikvæðra afleiðinga.⁴ Stærri

ÁGRIP

TILGANGUR

Fyrri rannsóknir benda til að hluti barnshafandi kvenna á Íslandi uppfylli ekki ráðlögð viðmið fyrir neyslu langra ómega-3 fitusýra, sem eru taldar mikilvægar fyrir fósturþroska. Markmið rannsóknarinnar var að meta neyslutíðni barnshafandi kvenna á fæðutegundum og bætiefnum sem innihalda langar fjölómættaðar ómega-3 fitusýrur og kanna fylgni við styrk þeirra í blóðvökva.

AÐFERÐIR

Þátttakendur voru 853 barnshafandi konur sem mættu í fósturgreiningu við 11.-14. viku meðgöngu. Upplýsingar um fæðuval, notkun ómega-3 bætiefna sem innihalda eikósapentaensýru (EPA) og dókósahehexaensýru (DHA) og bakgrunn þátttakenda var aflað með fæðutíðnisurningalista. Blóðsýni voru tekin til mælinga á styrk fitusýra í blóðvökva. Fylgni var metin með Spearman-fylgnistuðli.

NIÐURSTÖÐUR

Miðgildi neyslu á mögrum fiski var 1,3 skipti í viku og á feittum fiski eitt skipti í mánuði. Um 50% tóku ómega-3 bætiefni daglega eða oftar. Hærri heildartíðni fiskneyslu og notkun bætiefna með ómega-3 fitusýrum endurspegladist í hærri heildarstyrk þeirra í blóðvökva ($r=0,37$, $p<0,001$). Jákvæð fylgni var á milli tíðni lýsineyslu ($r=0,23$, $p=0,001$) sem og neyslutíðni ómega-3 hylkja/olíu ($r=0,20$, $p=0,001$) við styrk ómega-3 fitusýra í blóðvökva. Hins vegar sást engin fylgni á milli neyslutíðni íslensks fjölvítamíns fyrir þungaðar konur (sem inniheldur ómega-3) við styrk ómega-3 í blóðvökva ($r=0,03$, $p=0,98$).

ÁLYKTANIR

Neysla matvæla og bætiefna sem innihalda ómega-3 fitusýrur endurspegladist í styrk þeirra í blóðvökva, að undanskildu íslensku meðgöngu-fjölvítamíni. Helstu niðurstöður okkar eru að rétt rúmlega þriðjungur barnshafandi kvenna borðaði fisk að minnsta kosti tvisvar sinnum í viku í samræmi við ráðleggingar. Um það bil helmingur kvennanna notaði einhver bætiefni með ómega-3 fitusýrum daglega.

skammtar af DHA hafa hins vegar verið tengdir við auknar líkur á óggleði, brjóstsviða og aukinni blæðingu í fæðingu vegna blóðþynnandi áhrifa.⁶ Langar ómega-3 fitusýrur er helst að finna í sjávarafurðum eins og fiski og fiskiolíu. Barnshafandi konum er ráðlagt að borða fisk tvisvar til þrisvar í viku, þar af feitan fisk í að minnsta kosti eitt skipti, meðal annars til að ná æskilegum markmiðum um neyslu á EPA og DHA.^{4,7} Sem dæmi er í meðal-skammti (150 g) af þorski um 105 mg EPA og 228 mg DHA, í ýsu um 143 mg EPA og 195 mg DHA og í laxi 621 mg EPA og 987 mg DHA. Þessar þrjár máltíðir á einni viku myndu því gefa um það bil 200 mg DHA og 124 mg EPA á dag að jafnaði.⁸ Undanfarin ár hafa niðurstöður rannsókna á mataræði íslenskra kvenna á meðgöngu bent til þess að hluti barnshafandi kvenna nái ekki ráðlögðum viðmiðum fyrir neyslu á löngum ómega-3 fitusýrum. Þær aðferðir sem eru almennt notaðar til að kanna mataræði geta þó haft vissa galla⁹ og því getur verið gagnlegt að sannreyna niðurstöður með lífmerkjamælingum.¹⁰ Markmið rannsóknarinnar var að meta með fæðutiðnisþurningalista neyslutíðni barnshafandi kvenna á fæðutegundum og bætiefnum sem innihalda langar ómega-3 fitusýrur, ásamt því að mæla styrk fitusýranna í blóðvökva.

Efniviður og aðferðir

Þátttakendur voru 853 barnshafandi konur úr rannsókninni PREgnant Women in ICEland II (PREWICE II), sem fór fram á 6 mánaða tímabili frá október 2017 til mars 2018. Konunum var boðin þátttaka við fósturgreiningu í 11.-14. viku á fósturgreiningardeild Landspítala. Á þessu tímabili voru 1684 konur bókaðar í fósturgreiningu, sem samsvarar um 77% af heildarfjölda þunguðra kvenna á Íslandi á rannsóknatímabilinu. Af þessum hópi voru 1350 konur sem mættu í skoðun auk þess að uppfylla önnur skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni sem voru: staðfest þungun með fósturskimun, að vera í 11.-14. viku meðgöngu við þátttöku og að geta svarað íslenskum spurningalista. Af þeim 1350 konum sem boðin var þátttaka í rannsókninni, vildu 335 konur ekki taka þátt, en 1015 konur samþykktu (76%). Af þeim voru 853 konur sem veittu blóðsýni ásamt því að hafa aðgengilegar upplýsingar um meðgönguna í rafrænni sjúkraskrá og eru niðurstöður birtar ein-göngu fyrir þennan hóp.

Fæðuval var kannað með rafrænum fæðutiðnisþurninga-lista sem innihélt einnig spurningar um notkun bætiefna, aldur, menntun, fjölda barna, óggleði á meðgöngu, þyngd fyrir meðgöngu og hæð. Við svörun á spurningalistanum er miðað við fæðuval undanfarinna þriggja mánaða. Svarmöguleikar varðandi tíðni fæðuvals eru 10 talsins og eru allt frá: „sjaldnar en einu sinni í mánuði“ upp í „oftar en 5 sinnum á dag“. Fjallað hefur verið nánar um spurningalistann í fyrri vísindagreinum.¹¹⁻¹⁴

Blóðsýni voru fengin til fitusýrumælinga hjá þeim konum sem fóru í blóðsýnatöku sem hluta af fósturskimun við 11.-14. viku meðgöngu á Landspítala. Sýnin voru unnin innan klukkustundar þar sem blóðvökvi var aðgreindur í skilvindu við 3000 snúninga á mínútu í 10 mínútur. Í kjölfarið var blóðvökvinn frystur við -80°C þar til hann var sendur til fitusýrugreininga við Chalmers-Tækni-háskólann í Gautaborg. Styrkur 24 tegunda fitusýra var mældur með aðferð sem áður hefur verið lýst.¹⁵ Niðurstöðum fyrir styrk DHA og EPA í blóðvökva er bæði lýst sem heildarstyrk og sem hlutfalli af heildarstyrk allra fitusýra í blóðvökva. Niðurstöður

Tafla I. Lýsandi einkenni þátttakenda í PREWICE II-rannsókninni. Niðurstöður eru settar fram sem meðaltöl ± staðalfrávik eða hlutföll. Niðurstöður fitusýrumælinga eru settar fram sem miðgildi og hundraðs-hlutar (10-90).

| | | (n = 853) |
|---|----------------------|---------------|
| Aldur, ár | | 30,3 ± 4,9 |
| LPS fyrir meðgöngu ¹ , kg/m ² | | 25,8 ± 5,7 |
| LPS ≥25 kg/m ² , % | | 47 |
| Heildarþyngdaraukning ² , kg | | 12,3 ± 5,5 |
| Þyngdaraukning á meðgöngu, kg/viku ³ | | 0,49 ± 0,2 |
| Fyrri fæðingar ⁴ , % | 0 | 44 |
| | 1 | 36 |
| | ≥2 | 20 |
| Menntun ⁵ , % | Grunnskóli | 11 |
| | Menntaskóli | 30 |
| | Grunnnám háskóla | 35 |
| | Framhaldsnám háskóla | 24 |
| Hjúskaparstaða ⁶ % | Gift | 24 |
| | Sambúð | 71 |
| | Einstæð | 5 |
| Reykingar ⁷ , % | fyrir meðgöngu | Já 14 |
| | á meðgöngu | Já 5 |
| Heildarstyrkur, µg/ml | | |
| EPA | | 19 (11-37) |
| DHA | | 74 (52-102) |
| EPA+DHA | | 94 (66-135) |
| Hlutfallslegur styrkur, % | | |
| EPA | | 0,7 (0,4-1,3) |
| DHA | | 2,7 (2,0-3,5) |
| EPA+DHA | | 3,4 (2,5-4,7) |

¹Upplýsingar um LPS (Líkamsþyngdarstuðull) fyrir meðgöngu vantar fyrir 22 konur.

²Upplýsingar um þyngdaraukningu vantar fyrir 45 konur. Heildarþyngdaraukning er mismunur á milli fyrstu og síðustu mældri þyngd í mæðraeftirliti.

³Vikuleg þyngdaraukning er heildarþyngdaraukning deilt með fjölda vikna á milli mælinga.

⁴Upplýsingar um fyrri fæðingar vantar fyrir 6 konur.

⁵Upplýsingar um menntun vantar fyrir 5 konur.

⁶Upplýsingar um hjúskaparstöðu vantar fyrir 21 konu.

⁷Upplýsingar um reykingar vantar fyrir 6 konur.

EPA: eikósapentaensýra. DHA: dókósaheksaensýra. PREWICEII: Pregnant women in Iceland II.

eru settar fram sem meðaltöl og staðalfrávik fyrir normaldreifðar breytur, hlutföll eða miðgildi og 10.-90. hundraðshlutar. Mann-Whitney U-próf var notað til að kanna marktækan mun milli breyta sem voru ekki normaldreifðar og fylgni var metin með Spearman-fylgnistuðli. Marktækni var skilgreind sem <0,05.

Niðurstöður

Í töflu I má sjá upplýsingar um aldur, líkamsþyngdarstuðul (LPS) fyrir meðgöngu, þyngdaraukningu á meðgöngu, fjölda fyrri

Tafla II. Niðurstöður fæðutiðnisurningarlista varðandi vikulega fæðutiðni matvæla við 11.-14. viku meðgöngu og fylgni¹ við heildar- og hlutfallslegan styrk EPA og DHA. Sett fram sem hlutföll eða miðgildi og hundraðshlutar (10-90).

| (n=853) | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|--------|-------------------------|--------|
| Vikuleg fæðutiðni | miðgildi (10-90 hundraðshluti) | EPA+DHA, µg/ml | P | EPA+DHA, % ² | P |
| Allur fiskur og öll ómega-3 bætiefni | 7,5 (1,0-16,3) | 0,34 | <0,001 | 0,41 | <0,001 |
| Allur fiskur, lýsi og ómega-3 bætiefni ³ | 3,3 (0,9-14,7) | 0,37 | <0,001 | 0,46 | <0,001 |
| Allur fiskur | 1,3 (0,4-3,0) | 0,24 | <0,001 | 0,28 | <0,001 |
| Fiskur, magur | 1,0 (0,1-2,5) | 0,18 | <0,001 | 0,23 | <0,001 |
| Fiskur, feitur | 0,3 (0,1-1,0) | 0,24 | <0,001 | 0,28 | <0,001 |
| Öll ómega-3 bætiefni | 7,0 (0,4-14,2) | 0,28 | <0,001 | 0,35 | <0,001 |
| Lýsi og Ómega-3 olía/hylki | 0,7 (0,3-14,0) | 0,31 | <0,001 | 0,40 | <0,001 |
| Lýsi | 0,1 (0,1-7,0) | 0,21 | <0,001 | 0,27 | <0,001 |
| Ómega-3 olía/hylki | 0,2 (0,2-7,1) | 0,19 | <0,001 | 0,25 | <0,001 |
| Meðgöngu fjölvítamín | 0,1 (0,1-7,0) | 0,01 | 0,835 | 0,001 | 0,977 |

¹Spearman fylgnistuðull. ²Hlutfall fitusýra af heildarstyrk fitusýra í blóðvökva. ³Inniheldur ekki meðgöngu fjölvítamín með ómega-3. EPA: eikósapentaensýra. DHA: dókósaheksaensýra.

Tafla III. Heildar- og hlutfallslegur styrkur EPA og DHA í blóðvökva skipt upp eftir neyslutiðni fisks, sett fram sem hlutföll eða miðgildi og hundraðshlutar (10-90).

| | | N% | EPA+DHA, µg/ml | EPA+DHA, % |
|----------------|-------------------------------|------|----------------|---------------|
| Allur fiskur | ≥2 vikulega | 35,1 | 100 (71-142) | 3,7 (2,7-5,1) |
| | 1x mánaðarlega - 1x vikulega | 55,9 | 90 (66-131) | 3,3 (2,5-4,6) |
| | Aldrei | 9,0 | 87 (60-118) | 3,0 (2,2-4,1) |
| | <i>P</i> ¹ | | <0,01 | <0,01 |
| Fiskur, magur | ≥1 vikulega | 59,0 | 98 (70-139) | 3,6 (2,6-4,9) |
| | 1x mánaðarlega - <1x vikulega | 29,7 | 87 (64-128) | 3,3 (2,5-4,6) |
| | Aldrei | 11,3 | 89 (62-132) | 3,1 (2,3-4,5) |
| | <i>P</i> ¹ | | <0,01 | <0,01 |
| Fiskur, feitur | ≥1 vikulega | 22,5 | 103 (68-144) | 3,7 (2,8-5,2) |
| | 1x mánaðarlega - <1x vikulega | 42,0 | 97 (70-137) | 3,5 (2,7-4,9) |
| | Aldrei | 35,5 | 86 (61-122) | 3,1 (2,4-4,3) |
| | <i>P</i> ¹ | | <0,01 | <0,01 |

¹Kruskal Wallis próf notað til kanna mun á milli neyslutiðnihópa. EPA: eikósapentaensýra. DHA: dókósaheksaensýra.

barna, menntunarstig, hjúskaparstöðu og reykingar, bæði fyrir og á meðgöngu, ásamt heildar- og hlutfallslegum styrk EPA og DHA í blóðvökva þátttakenda. Upplýsingar um neyslutiðni fæðutegunda og bætiefna sem innihalda langar ómega-3 fitusýrur má sjá í töflu II. Þátttakendur borðuðu magran fisk að jafnaði 1,3 sinnum í viku og feitan fisk um einu sinni í mánuði. Jákvæð fylgni var á milli neyslu magurs fisks og feits fisks hjá konunum ($r=0,39$ $p<0,001$) (ekki birt í töflu). Hærri heildartíðni fiskneyslu og notkun bætiefna sem innihéldu langar ómega-3 fitusýrur endurspegladist í hærri heildarstyrk ómega-3 í blóðvökva (plasma) ($r=0,34$ $p<0,001$) og einnig hærri hlutfallslegum styrk EPA + DHA í blóðvökva ($r=0,41$ $p<0,001$). Einnig sást jákvæð fylgni á neyslutiðni fisks ($r=0,24$ $p<0,001$ og $r=0,28$ $p<0,001$) og ómega-3 bætiefna ($r=0,28$ $p<0,001$ og $r=0,35$ $p<0,001$) við bæði heildar- og hlutfallslegan styrk EPA og DHA í blóðvökva. Þegar skoðuð var sérstaklega fylgni stakra tegunda bætiefna sem innihalda langar ómega-3 fitusýrur við styrk og hlutfall EPA og DHA í blóðvökva sást að

bæði neysla á lýsi og ómega-3 olíu eða hylkjum endurspegladist í hærri styrk, en ekki neysla á íslensku meðgöngu-fjölvítamíni sem inniheldur EPA og DHA ($r=0,01$ og $r=0,001$). Þegar íslenska meðgöngu-fjölvítamínið var undanskilið og fylgni könnuð á ný, sást hærri fylgni á milli neyslu fisks og bætiefna ($r=0,37$ $p<0,001$ og $r=0,46$ $p<0,001$) við heildar- og hlutfallslegan styrk EPA og DHA. Í töflu III er samanburður á heildar- og hlutfallslegum styrk EPA og DHA í blóðvökva út frá neyslutiðni kvennanna á fisk. Um 35% borðuðu einhvern fisk tvisvar í viku eða oftar og voru þær með hærri heildar- og hlutfallsstyrk EPA og DHA í blóði, borið saman við þær sem borðuðu fisk sjaldnar eða aldrei.

Í töflu IV sést samanburður á heildar- og hlutfallslegum styrk EPA og DHA í blóðvökva, milli kvennanna sem tóku bætiefni sem innihalda langar ómega-3 fitusýrur að minnsta kosti daglega og þeirra sem tóku þau sjaldnar eða aldrei. Í heild tóku um 50% kvennanna einhver bætiefni sem innihalda ómega-3 og voru um 40% að taka lýsi og/eða ómega-3 olíu/hylki daglega. Af þeim sem

Tafla IV. Heildar- og hlutfallslegur styrkur EPA og DHA í blóðvökva skipt upp eftir neyslutíðni ómega-3 bætiefna. Sett fram sem hlutföll eða miðgildi og hundraðshlutar (10-90).

| | | N% | EPA+DHA, µg/ml | EPA+DHA, %1 |
|--------------------------|----------|------|----------------|---------------|
| Öll bætiefni með ómega-3 | ≥Daglega | 50,4 | 102 (70-148) | 3,7 (2,7-5,3) |
| | <Daglega | 12,5 | 89 (64-120) | 3,3 (2,4-4,2) |
| | Aldrei | 37,0 | 86 (62-118) | 3,1 (2,4-4,0) |
| | <i>P</i> | | <0,01 | <0,01 |
| Lýsi og ómega-3 bætiefni | ≥Daglega | 39,7 | 105 (72-151) | 3,9 (2,8-5,5) |
| | <Daglega | 12,1 | 91 (66-128) | 3,4 (2,5-4,5) |
| | Aldrei | 48,2 | 87 (62-118) | 3,1 (2,4-4,0) |
| | <i>P</i> | | <0,01 | <0,01 |
| Lýsi | ≥Daglega | 18,8 | 108 (76-157) | 4,0 (3,0-5,6) |
| | <Daglega | 10,4 | 93 (66-128) | 3,4 (2,6-4,7) |
| | Aldrei | 70,8 | 91 (64-129) | 3,3 (2,5-4,5) |
| | <i>P</i> | | <0,01 | <0,01 |
| Ómega-3 olía/hylki | ≥Daglega | 27,5 | 103 (70-145) | 3,8 (2,8-5,2) |
| | <Daglega | 6,8 | 92 (71-144) | 3,5 (2,5-4,7) |
| | Aldrei | 65,7 | 90 (64-130) | 3,3 (2,5-4,4) |
| | <i>P</i> | | <0,01 | <0,01 |
| Meðgöngu fjölvítamín | ≥Daglega | 17,1 | 98 (65-134) | 3,4 (2,6-0,5) |
| | <Daglega | 5,3 | 88 (65-125) | 3,2 (2,4-4,3) |
| | Aldrei | 77,6 | 93 (66-136) | 3,4 (2,5-4,8) |
| | <i>P</i> | | 0,25 | 0,41 |

¹Kruskal Wallis próf notað til kanna mun á milli tíðnihópa. EPA: eikósapentaensýra. DHA: dókósaheksaensýra.

Tafla V. Magn EPA og DHA sem bætiefni veita samkvæmt innihaldslýsingu framleiðanda.¹

| | Meðgöngu-fjölvítamín | Lýsi | Ómega-3 olía |
|------|----------------------|------|--------------|
| (mg) | | | |
| EPA | 150 | 114 | 160 |
| DHA | 100 | 150 | 100 |

¹Byggt á ráðlagðri inntöku viðkomandi bætiefnis. EPA: eikósapentaensýra. DHA: dókósaheksaensýra

tóku daglega bætiefni tóku 27,5% ómega-3 olíu/hylki, 18,8% tóku lýsi og 17,1% tóku íslenskt meðgöngu-fjölvítamín sem inniheldur ómega-3 fitusýrur. Marktækur munur var á heildar- og hlutfallsstyrk EPA og DHA í blóðvökva þeirra kvenna sem tóku lýsi og ómega-3 bætiefni í formi olíu eða hylkja daglega borið saman við styrk þeirra sem tóku þau sjaldnar. Hins vegar var enginn marktækur munur á heildar- og hlutfallsstyrk EPA og DHA hjá þeim konum sem tóku meðgöngu-fjölvítamínið daglega, borið saman við þær sem tóku það sjaldnar. Í töflu V eru upplýsingar um þann styrk EPA og DHA sem helstu bætiefnin eru sögð veita samkvæmt upplýsingum frá framleiðenda.¹⁶⁻¹⁸

Umræða

Niðurstöður okkar sýna að einungis um 35% barnshafandi kvenna borða fisk samkvæmt ráðleggingum frá Embætti landlæknis, eða

að minnsta kosti tvisvar sinnum í viku.^{7,19} Algengara er að konurnar velji magran fisk frekar en feitan, en þar sem jákvæð fylgni var á milli neyslu magurs og feits fisks hjá konunum eru það líklega sömu konurnar sem borða magran og feitan fisk. Miðgildin á neyslutíðni fisks voru þau sömu og sáust í fyrri niðurstöðum PREWICE frá 2015/2016, eða 1,3 skipti í viku.²⁰ Þess ber þó að geta að tíðni neyslu var könnuð í 11.-14. viku meðgöngu bæði í fyrri og núverandi PREWICE-rannsókn, þar sem konur voru beðnar um að meta tíðni neyslu valinna fæðutegunda síðastliðna þrjá mánuði. Það er því mögulegt að ógleði, sem er algengur kvilli á fyrsta þriðjungi meðgöngu, gæti hafa haft áhrif á tíðni neyslu á fiski. Hins vegar sást mjög sambærileg fiskneyslutíðni (að meðaltali einu sinni í viku) í annarri íslenski rannsókn meðal barnshafandi kvenna á árunum 2012-2013.²¹ Þar var fiskneysla könnuð á öðrum þriðjungi meðgöngu, með fjögurra daga matardagbókum, þegar ógleði er yfirleitt liðin hjá. Því virðist allt benda til að fiskneysla barnshafandi kvenna hafi nokkurn veginn staðið í stað síðastliðinn áratug.

Samkvæmt opinberum ráðleggingum er barnshafandi konum ráðlagt að borða fisk tvisvar til þrisvar í viku og að velja feitan fisk helst einu sinni í viku.⁷ Fiskur er ein helsta fæðuuppspretta langra ómega-3 fitusýra og afar fáar aðrar fæðutegundir innihalda langar ómega-3 fitusýrur. Myndun EPA og DHA getur þó átt sér stað í líkamanum úr lífsnauðsynlegu ómega-3 fitusýrunni alfa-línólen-sýru (ALA).²² Þá eru ensím notuð til að lengja ALA-fitusýruna úr 18:3 yfir í 20:5 (EPA) og í kjölfarið er hægt að lengja EPA yfir í 22:6

(DHA).²³ Þessi umbreytingarhæfni er þó misgóð milli einstaklinga og geta ýmsir þættir haft þar áhrif, eins og heildar fitusýrusamsetning fæðunnar, erfðir, aldur og heilsufar.²⁴ Þannig virðist mikil neysla á fæði sem er ríkt af ómega-6 fitusýrunni linoleic (LA) eða mjög mikil neysla á ALA-ríku fæði geta takmarkað myndun á löngum ómega-3 fitusýrum.^{22,23} Staða þekkingar í dag bendir hins vegar til þess að það magn ALA sem er umbreytt í DHA í líkamnum sé afar takmarkað.^{4,25}

Styrkur DHA og EPA hefur mælst lægri hjá grænmetisætum, sem borða ekki kjöt eða fisk, borið saman við alætur og enn lægri hjá þeim sem teljast grænkerar.^{24,26,27} Grænmetisætur og grænkerar geta þó tekið bætiefni, sem eru unnin úr þörungum og innihalda EPA og DHA fitusýrur.^{24,27} Mikilvægt er þó að taka fram að neysla á þörungum eða þara er talin óæskileg fyrir barnshafandi konur, þar sem hætta er á að joð-innihald geti verið umfram hættulaust viðmið.²⁸ Í rannsókninni frá 2012-2013 kom fram að dagleg meðalneysla barnshafandi kvenna á lýsi og öðrum fiskiolíum var mjög lítil, eða um eitt gramm, og að aðeins 35% kvennanna náðu ráðlögðum viðmiðum um inntöku DHA (≥ 200 mg/dag að jafnaði).²¹ Í PREWICE I frá 2015/2016 voru birt miðgildi á sameinaðri inntökutíðni D-vítamíns og fiskiolíu, sem var 7,1 skipti í viku.²⁰ Þegar við sameinum inntökutíðni D-vítamíns og fiskiolíu í okkar rannsóknarhóp eru niðurstöðurnar svipaðar, eða 7,3 skipti í viku.

Í okkar rannsóknarhópi notuðu 50% barnshafandi kvenna bætiefni sem innihalda ómega-3 daglega. Neysla langra fitusýra endurspegladist í styrk þeirra í blóðvökva. Um 17,1% kvennanna tók daglega fjölvítamín ætlað barnshafandi konum, sem inniheldur ómega-3, daglega en neysla þess endurspegladist ekki í styrk ómega-3 í blóðvökva. Mögulega er það vegna áhrifa lífaðgengis bætiefnisins. Lífaðgengi ómega-3 fitusýra er mismikið og spila margir þættir þar inn í.²⁹ Það form sem fitusýrur eru á getur haft áhrif, sýruþol hylkis getur hamlað upptöku, fita sem neytt er samhliða getur aukið upptöku og önnur efni geta truflað ferlið.²⁹ Algengustu form ómega-3 bætiefna eru: fríar fitusýrur, þríglýceríð, monoacylglyceról, etýlester og fosfólípíð.²⁹ Samkvæmt rannsóknunum sem gerðar hafa verið á upptöku fitusýra virðist besta lífaðgengið vera þegar þær eru á formi frírara fitusýra eða þríglýceríða og það sísta þegar þær eru á formi etýlestera.³⁰ Þar sem fríar fitusýrur eru óstöðugri og líklegri til að skemmast eru bætiefnin oftast á formi þríglýceríða eða etýlestera.³⁰

Samkvæmt upplýsingum um innihaldsefni bætiefnanna frá framleiðendum kom í ljós að íslenska fjölvítamínið fyrir barnshafandi konur inniheldur fiskiolíu á forminu etýlester á meðan ómega-3 töflur og lýsi eru á þríglýseríð formi.¹⁶⁻¹⁸ Líkleg ástæða þess að styrkur ómega-3 fitusýra hjá konum sem tóku inn fjölvítamínið, endurspegladist ekki í blóðvökva þeirra er að frásog fitusýrunnar er ófullnægjandi á forminu etýlester. Einnig skiptir þó máli að fitu sé neytt með notkun á ómega-3 bætiefnum til að auka á frásog þeirra.³¹ Þá er frásog einnig háð meltingarkerfinu, þar sem þörf er á meltingarlípösum frá brisi til að vinna úr þríglýceríðum og etýlesterum, og er það niðurbrot talið mun hægara þegar um etýlester er að ræða.^{30,32} Önnur möguleg skýring á þessum mismun er sú að þar sem bætiefnið inniheldur fjölda annarra næringarefna, geta önnur innihaldsefni mögulega hindrað upptöku fitusýranna. Sem dæmi má nefna að kalkjónir geta bundist ómega-3 fitusýrum í meltingarkerfinu og þannig hindrað upptöku þeirra.²⁹ Þetta gæti því verið raunin þegar um fjölvítamínið fyrir barnshafandi kon-

ur er að ræða, þar sem ráðlagt magn inniheldur 300 mg af kalki, ásamt öðrum næringarefnum.¹⁸

Það gæti talist takmarkandi fyrir rannsóknina að ekki var gerð krafa um að þátttakendur væru fastandi þegar blóðprufan var tekin. Það sama átti þó við um allar konurnar og ættu niðurstöðurnar því að vera samanburðarhæfar. Eins erum við ekki með upplýsingar um nákvæmar skammtastærðir, er kemur að fiskneyslu og töku bætiefna, heldur aðeins fæðutíðni. Aftur á móti sást jákvæð fylgni á milli fæðutíðni matvæla og bætiefna við styrk ómega-3 í blóði. Það að myndun EPA og DHA getur átt sér stað í líkamnum, í mismiklu magni milli einstaklinga, og að hluti þessara fitusýra flyst yfir til fósturs getur haft áhrif á niðurstöður mælinga og fylgniútreikninga. Sterkasta fylgnin sem sást í gögnunum, var á milli neyslu alls fisks og allra bætiefna með ómega-3, að undanskildu meðgöngu-fjölvítamíninu ($r=0,46$). Við gildismat matvæla og lífmerkja er fylgni um 0,3-0,4 talin meðalgóð en ákjósanlegust er fylgni á bilinu 0,4-0,7 eða hærra.^{9,33}

Fyrri niðurstöður PREWICE II styðja einnig að svör barnshafandi kvenna við spurningum fæðutíðnisurningalistans endurspeglar raunverulega neyslu þeirra á heilkornum¹³ og tíðni mjólkur- og fiskneyslu tengist styrk joðs í þvagi.¹² Niðurstöður okkar sýna að æskilegt er að hvetja enn frekar til þess að fiskur sé á borðum barnshafandi kvenna, en það gæti einnig dregið úr hættu á joðskorti sem greint hefur verið frá í þýðinu á öðrum vettvangi.¹²

Styrkleikar rannsóknarinnar eru meðal annars að við erum með stóran rannsóknarhóp með hátt þátttökuhlutfall (75%) þar sem við höfum bæði upplýsingar úr fæðutíðnisurningalista og niðurstöðu lífmerkja sem voru mæld í blóði.

Helstu niðurstöður okkar eru að rétt rúmlega þriðjungur barnshafandi kvenna borðaði fisk að minnsta kosti tvisvar sinnum í viku í samræmi við ráðleggingar. Um það bil helmingur kvennanna notaði einhver bætiefni með ómega-3 fitusýrum daglega. Af þeim 554 konum (65%) sem borðuðu ekki fisk tvisvar í viku eða oftar, var um helmingur sem tók einhver bætiefni með ómega-3 (ekki birt í töflu). Neysla matvæla og bætiefna sem innihalda ómega-3 fitusýrur endurspegladist í styrk þeirra í blóðvökva, að undanskildu íslensku fjölvítamíni fyrir barnshafandi konur. Líkleg ástæða er ófullnægjandi frásog fitusýrunnar á því formi sem hún er í bætiefninu (etýlester). Niðurstöðurnar benda til þess að stór hluti barnshafandi kvenna fullnægi ekki þörf sinni fyrir langar ómega-3 fitusýrur á meðgöngu. Því er mikilvægt að afla upplýsinga um fiskneyslu í upphafi meðgöngu og ákvarða út frá því hugsanlega þörf fyrir bætiefni, ef konan getur ekki aukið fiskneyslu sína. Einnig er mikilvægt að hafa í huga á hvaða formi ráðlagða bætiefnið er til þess að upptaka þess sé nægileg.

Þakkir

Sérstakar þakkir fær starfsfólk fósturgreiningardeildar Landspítalans fyrir aðstoð við öflun þátttakenda. Einnig þakka höfundar öllum þeim sem unnu við framkvæmd rannsóknarinnar. Rannsóknin fékk styrk frá bæði Rannsóknasjóði Háskóla Íslands og Vísindasjóði Landspítala.

Greinin barst til blaðsins 25. janúar 2022,
samþykkt til birtingar 25. mars 2022.

Heimildir

- Jensen CL. Effects of n-3 fatty acids during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1452S-1457S.
- Chavan-Gautam P, Rani A, Freeman DJ. Chapter Six - Distribution of Fatty Acids and Lipids During Pregnancy. In: Makowski GS, ritstj. *Advances in Clinical Chemistry Elsevier* 2018: 209-39.
- Innis SM. Essential fatty acid transfer and fetal development. *Placenta* 2005; 26: S70-S75.
- Koletzko B, Cetin I, Brenna JT, et al. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *Br J Nutr* 2007; 98: 873-7.
- Nordic Nutrition Recommendations. Integrating nutrition and physical activity. 2014. norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:704251/FULLTEXT01.pdf - febrúar 2022.
- Szajewska H, Horvath A, Koletzko B. Effect of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of women with low-risk pregnancies on pregnancy outcomes and growth measures at birth: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1337-44.
- Mataræði á meðgöngu. Fróðleikur fyrir konur á barneignaldri. Embætti landlæknis, Reykjavík 2018.
- National Food Institute Technical University of Denmark. Food data, version 4. 2019.
- Willet W. *Nutritional Epidemiology*, third edition. Oxford University Press New York 2012.
- Hamada Y. Objective Data Assessment (ODA) Methods as Nutritional Assessment Tools. *J Med Invest* 2015; 62: 119-22.
- Hrólfssdóttir L, Halldórsson TJ, Birgisdóttir BE, et al. Development of a dietary screening questionnaire to predict excessive weight gain in pregnancy. *Matern Child Nutr* 2019; 15: e12639.
- Adalsteinsdóttir S, Tryggvadóttir EA, Hrólfssdóttir L, et al. Insufficient iodine status in pregnant women as a consequence of dietary changes. *Food Nutr Res* 2020; 64.
- Tryggvadóttir EA, Halldórsson TJ, Landberg R, et al. Higher Alkylresorcinol Concentrations, a Consequence of Whole-Grain Intake, are Inversely Associated with Gestational Diabetes Mellitus in Iceland. *J Nutr* 2021; 151: 1159-66.
- Magnusdóttir KS, Tryggvadóttir EA, Magnusdóttir OK, et al. Vitamin D status and association with gestational diabetes mellitus in a pregnant cohort in Iceland. *Food Nutr Res* 2021; 65.
- Tryggvadóttir EA, Gunnarsdóttir I, Birgisdóttir BE, et al. Early pregnancy plasma fatty acid profiles of women later diagnosed with gestational diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2021; 9: e002326.
- Lysi. Innihald Lýsisperlur. lysi.is/neytendavara/thorskalyisi/thorskalyisiperlur - febrúar 2022.
- Lysi. Innihald Omega 3 perlur. lysi.is/neytendavara/omega-3/omega-3-d - febrúar 2022.
- Heilsa. Innihaldslýsing. Með barni. heilsa.is/fraedsla/baetiefni/serhaefdar-baetiefnablondur/med-barni - febrúar 2022.
- Grundvöllur ráðlegginga um mataræði og ráðlagðir dagskammtar næringarefna. Embætti landlæknis, Reykjavík 2016. landlaeknir.is/utgefing-efni/skjal/item25582/ - mars 2022.
- Laufey H. Examining the link between maternal nutrition, gestational weight gain, and later offspring health. Doktorsritgerð. Háskóli Íslands 2018.
- Gunnarsdóttir I, Tryggvadóttir EA, Birgisdóttir BE, et al. Fæðuval og næring kvenna á meðgöngu með tilliti til líkamsþyngdar. *Læknablaðið* 2016; 102: 378-84.
- Burdge GC. Is essential fatty acid interconversion an important source of PUFA in humans? *Br J Nutr* 2019; 121: 615-24.
- Gibson RA, Muhlhauser B, Makrides M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Matern Child Nutr* 2011; 7 Suppl 2 (Suppl 2): 17-26.
- Davis BC, Kris-Etherton PM. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr* 2003; 78 (3 Suppl): 640S-646S.
- Kim D, Choi JE, Park Y. Low-linoleic acid diet and oestrogen enhance the conversion of alpha-linolenic acid into DHA through modification of conversion enzymes and transcription factors. *Br J Nutr* 2019; 121: 137-45.
- Sanders TA. Essential fatty acid requirements of vegetarians in pregnancy, lactation, and infancy. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (3 Suppl): 555S-559S.
- Burns-Whitmore B, Froyen E, Heskey C, et al. Alpha-Linolenic and Linoleic Fatty Acids in the Vegan Diet: Do They Require Dietary Reference Intake/Adequate Intake Special Consideration? *Nutrients* 2019; 11: 2365.
- Zimmermann M, Delange F. Iodine supplementation of pregnant women in Europe: a review and recommendations. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 979-84.
- Schuchardt JP, Hahn A. Bioavailability of long-chain omega-3 fatty acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2013; 89: 1-8.
- Chevalier L, Plourde M. Comparison of pharmacokinetics of omega-3 fatty acid supplements in monoacylglycerol or ethyl ester in humans: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2021; 75: 680-8.
- Maki KC, Dicklin MR. Strategies to improve bioavailability of omega-3 fatty acids from ethyl ester concentrates. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2019; 22: 116-23.
- Neubronner J, Schuchardt JP, Kressel G, et al. Enhanced increase of omega-3 index in response to long-term n-3 fatty acid supplementation from triacylglycerides versus ethyl esters. *Eur J Clin Nutr* 2011; 65: 247-54.
- Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. *Publ Health Nutr* 2002; 5: 567-87.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/ibl.2022.05.691

Correlation between intake of fish or supplements containing omega-3 fatty acids and early pregnancy plasma concentrations.

Ellen A. Tryggvadóttir¹
 Þórhallur I. Halldórsson¹
 Bryndís E. Birgisdóttir¹
 Laufey Hrólfssdóttir^{1,2}
 Rikard Landberg³
 Ingibjörg Th. Hreiðarsdóttir^{4,5}
 Hildur Harðardóttir^{5,6}
 Ingibjörg Gunnarsdóttir^{1,7}

¹Unit for Nutrition Research, Landspítali University Hospital and Faculty of Food Science and Nutrition, University of Iceland, Reykjavík, Iceland.

²Institution of Health Science Research, University of Akureyri and Akureyri Hospital, ³Division of Food and Nutrition Science, Chalmers University of Technology, Gothenburg-Sweden, ⁴Department of Obstetrics and Gynecology, Landspítali University Hospital, Reykjavík, Iceland, ⁵Faculty of Medicine, University of Iceland Reykjavík, Iceland, ⁶Livio Reykjavík, Reproductive Center in Reykjavík, Iceland ⁷Landspítali University hospital; Nutrition Department.

Correspondence: Ellen Alma Tryggvadóttir, eat2@hi.is.

Key words: Pregnancy, diet, fatty acids, biomarker, supplements.

INTRODUCTION: Long-chain polyunsaturated omega-3 fatty acids are considered important for fetal development, but previous studies suggest suboptimal intake in part of pregnant women in Iceland. The study aim was to evaluate intake of food and supplements containing omega-3 fatty acids, among pregnant women in Iceland and correlations to fatty acid composition in plasma.

MATERIALS AND METHODS: Subjects were 853 pregnant women attending their 11-14 weeks ultrasound appointment. Information on intake of food and supplements containing long-chain omega-3 fatty acids (eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA)) as well as background was obtained by a questionnaire. Blood samples were collected for analysis of plasma fatty acids. Correlation was evaluated using the Spearman correlation.

RESULTS: Median intake of lean fish was 1.3 times per week, while fatty fish was consumed once monthly. About 50% of the women took omega-3 containing supplements daily. Higher intake of both fish and omega-3 containing supplements was reflected in higher omega-3 plasma levels ($r=0.37$ $p<0.001$). A positive correlation was seen between intake of cod liver oil/capsules ($r=0.23$, $p=0.001$), omega-3 oil/capsules ($r=0.20$, $p=0.001$) and plasma concentration of omega-3. However, no correlation was seen between intake of a maternal multivitamin containing omega-3 and corresponding plasma concentration ($r=0.03$, $p=0.98$).

CONCLUSION: Intake of food and supplements containing omega-3 fatty acids was reflected in plasma concentration, except for an Icelandic maternal multivitamin. One third of the women followed the recommendation of eating fish at least twice weekly. About 50% had a daily intake of supplements containing omega-3 fatty acids.