

Sjóveiki

Hannes Petersen^{1,2} lækni

ÁGRIP

Með yfirlitsgrein þessari er reynt að varpa ljósi á sjóveiki, orsakir hennar, einkenni og meðferðarúrræði. Sjóveiki kemur fram þegar skynjun okkar á staðsetningu og hreyfingu líkamans er óraunveruleg eða ófyrirsjáanleg. Þrátt fyrir framfarir í hönnun og smíði skipa og annarra farartækja heyrar hreyfiveiki á farþega og starfsmenn sem um borð eru. Könnun, gerð í Slysavarnaskóla sjómanna, þar sem sjómenn voru inntir eftir vinnu á sjó og hvort þeir hafi fundið fyrir sjóveiki og sjóriðu, sýndi að um 80% íslenskra sjómanna upplifa sjóveiki við störf og sjóriðu þegar í land er komið. Einkenni sjóveiki eru margvísleg en best þekktu og þau sem flestir

tengja sjóveiki eru ógleði og uppköst, enda eru þau mest truflandi, um leið og þau undirstrika veikleika og vanmátt þeirra er í hlut eiga. Einkennin eru tilkomin vegna skynárekstar sjónar, jafnvægis- og stöðuskyns en þáttur jafnvægis er mikilvægastur, sérstaklega tengslin við starf ósjálfráða taugakerfisins sem miðlar boðum ógleði og uppkasta. Engin lyf lækna sjóveiki, fá hafa reynt árangursrík við meðhöndlun á sjóveiki og þá aðeins með því að draga úr einkennum, en mörg þeirra hafa þá aukaverkun að slæva miðtaugakerfið og þar með taugabrautir sem flytja árekstraráreitir, en það tefur bata sem felst í aðlögun að hinu hreyfiríka umhverfi.

„Það eru til þrjár manngerðir, þeir lifandi, þeir dauðu og þeir sjóveiku.“

Anacharsis', grískur heimspekingur, 6. öld f. Kr.

Inngangur

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²háls-, nef- og eyrnadeild Landspítala.

Hreyfiveiki, á ensku *motion sickness* eða *kinetosis*, er ástand þar sem sjúkdómseinkennum koma fram þegar einstaklingur er á ferð eða á hreyfingu í farartæki, svo sem bílveiki eða flugveiki, eða þegar umhverfið veldur henni, eins og á við um sjóveiki (*nauseum mares*). Það var fyrst árið 1881 að Irwin kynnti hugtakið hreyfiveiki og lýsti því þannig:

Seasickness, or motion sickness, as it might be more correctly named – for not only does it occur on lakes and even on rivers, but, as is well known, a sickness identical in kind may be induced by various other motions than that of turbulent water – is essentially a disturbance of the organs of equilibration.²

Með nútímatækni og útþrá mannsins hafa komið til ný vandamál svo sem geimveiki (*space sickness*),³ óþægindi við leik í tölvum⁴ og við þjálfun í flughermum⁵ sem kalla mætti sýndarveruleikaveiki (*virtual environment sickness*) en í því tilviki er sá grundvallarmunur að viðkomandi einstaklingur er hreyfingarlaus.

Í þessari grein verður orðið sjóveiki oft notað þó svo umfjöllun geti átt við um allar tegundir hreyfiveiki. Sjúkdómseinkennum sjóveiki eru margvísleg, eins og sjá má í töflu I en best þekktu einkennin og þau sem flestir tengja sjóveiki eru ógleði og uppköst, enda eru þau mest truflandi, um leið og þau undirstrika veikleika og vanmátt þeirra er í hlut eiga og skýra nafngiftina „naupathia“. Önnur truflandi einkenni eru til dæmis fölví og kaldsviti, svimi og sundl, höfgi og höfuðverkur, minnisleysi og rugl en allt eru þetta einkenni sem draga verulega úr starfshæfni manna og gera þá ófæra til verka og jafnvel ósjálfbjarga. Þrátt fyrir þetta hefur ferðalögum mannsins og störfum hans á sjó ekki fækkað og því er óhætt að segja að hreyfiveikin sé fyrst og fremst veiki þeirra er ferðast og því oft réttilega verið kölluð ferðaveiki.

Hreyfiveiki hefur fylgt mannum frá örófi og hafa læknavísindin allt frá tímum Hippókratesar haft áhuga á vandamálinu enda einkennin óþægileg í hæsta máta eins og orð Cicerós bera með sér: „Heldur léti ég drepa mig en að verða sjóveikur einu sinni enn.“⁶

Nátengd sjóveikinni er sjóriðan (*mal de débarquement*) sem þeir upplifa er lengi hafa dvalið í hreyfiríku umhverfi eins og vænta má um borð í skipi á hafi úti og koma síðan í land og þurfa skyndilega að aðlagast því hreyfisnaða umhverfi sem þar er.

Algengi

Allir heilbrigðir menn verða hreyfiveikir ef hreyfingin sem þeir útsetja sig fyrir er nógu kröftug og/eða varir nógu lengi. Vert er að athuga að munur er á sjóveikinæmum og þeim sem eru það ekki, en það gerir aðgreiningu þessara hópa mögulega.⁷ Þegar sjóveikinæmir eru kannaðir kemur í ljós að þrennt ræður viðkvæmni þeirra, en það er áreitipróskuldur, aðlögun og þol. Þeir þurfa minna hreyfiáreiti til þess að kalla fram einkennum, þeir eru lengur að laga sig að hreyfiáreitinu og eru fyrri til að tapa aðlöguninni sé hreyfiáreitið ekki viðvarandi.⁸ Erfðir eru taldar ráða og er marktæk fylgni sjóveikinæmi meðal eineggja tvíbura, samanborið við tvíeggja tvíbura.^{9,10}

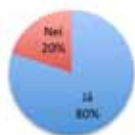
Mikilvægt er að átta sig á að ekki er um eiginleg veikindi að ræða, heldur er réttara að segja að sjóveiki sé eðlileg svörun heilbrigðs einstaklings við óeðlilegu „veiku“ umhverfi, eins og þegar veður eru verst á hafi úti. Talið er að allt að 90% þeirra er stunda sjósókn verði einhvern tíma sjóveikir.⁶ Þeir sem yngri eru fá frekar einkenni en þeir eldri og er viðbragðið talið mest milli

Fyrirspurnir:
Hannes Petersen
hpet@hi.is

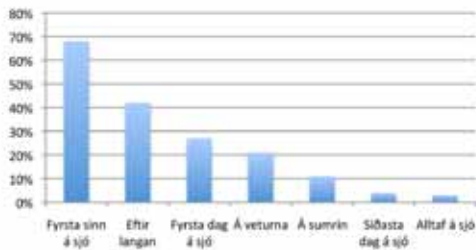
Greinin barst
30. ágúst 2012,
samþykkt til birtingar
12. nóvember 2012.

Engin hagsmunatengsl
gefin upp.

Hefur þú einhverna tíma fundið fyrir sjóveiki?



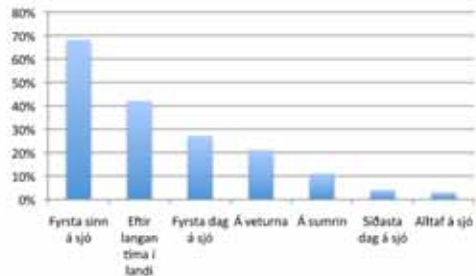
... ef já, þá hvenær?



Hefur þú einhverna tíma fundið fyrir sjóveiki?



... ef já, þá hvenær?



Mynd 1. Spurningalisti lagður fyrir 500 sjómenn, 12-66 ára gamla, sem þátt tóku í námskeiði við Slysavarnaskóla sjómanna, Sæbjörgu.

tveggja og tólf ára aldurs. Eftir það minnkar viðbragðið og er óvanalegt að einstaklingar eldri en 70 ára finni fyrir einkennum hreyfiveiki.^{11,12} Konur kvarta frekar um einkenni hreyfiveiki en karlar.¹³ Í norski könnun kom fram að yfir 80% kvenna á Lófóten-svæðinu sögðu að hreyfiveiki hefði áhrif á starf þeirra og leik, og einungis 50% karla kvörtuðu yfir því sama, en þess má geta að ferðalög á sjó eru snar þáttur í lífi og starfi þeirra sem þar búa.¹⁴ Þessi kynjamunur þýðir ekki að konur þoli hreyfiáreiti verr eða svari því líkamlega á annan hátt,^{15,16} heldur aðeins að heiðarleg svör um helstu einkenni hreyfiveikinnar geta verið kynbundin.¹⁷ Benda má á að líkamleg hreyfing er engin vörn gegn hreyfiveiki,

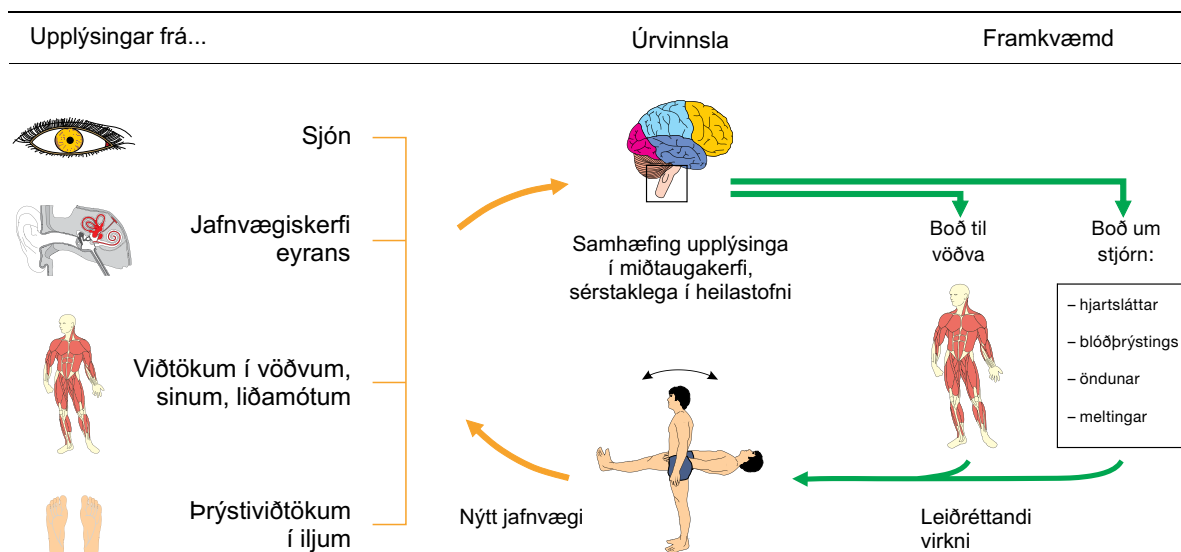
sem sést meðal annars á því að 50-70% vel þjálfðra og áhuga-samra geimfara þjást af henni.¹⁸

Á árunum 2000-2002 var gerð könnun í Slysavarnaskóla sjómanna á Íslandi þar sem sjómenn voru spurðir um vinnu þeirra á sjó, störf um borð, almennt heilsufar og hvort þeir hefðu fundið fyrir sjóveiki og sjóriðu er í land kom. Þar kom fram að um 80% íslenskra sjómanna upplifa sjóveiki við störf sín um borð og sjóriðu er þeir koma í land (mynd 1).

Meingerð

Í framhaldi af þeirri uppgötvun 19. aldar að vöndurhús innra eyrans gegndi lykilhlutverki í skynjun jafnvægis, og þar með í því að viðhalda jafnvægi mannsins í uppréttri stöðu,² komu fram kenningar sem byggðu á rannsóknum á daufundum, sem sýndu að hreyfiveiki kæmi ekki fram nema innra eyrað væri starfhæft.¹⁹ Þetta var seinna staðfest með dýratilraunum sem sýndu að ekki var hægt að framkalla hreyfiveiki í hundum og öpum ef innri eyru höfðu verið fjarlægð með skurðaðgerð.²⁰ Jafnvægis- og heyrnar-taugin, sem er VIII. heilataugin (*nervus vestibulocochlearis*), flytur boð um heyrn og jafnvægi til miðtaugakerfisins. Ólíkt boðum heyrnarskynjunar sem fyrst og fremst ná til heilabarkarins og kalla þar fram skynjun hljóðs, berast boð jafnvægisskyns um allt miðtaugakerfið. Mikilvægust eru tengsl jafnvægisskyns við stöðu-stjórnun (*postural control*) sem gera okkur kleift að standa upp-rétt, tengsl við litla heila er tengjast samhæfingu hreyfinga og svo tengsl við hvelaheilann er leggur grunn að hreyfimininu, sem geymir hin ýmsu hreyfiminustur sem nýta má til síðari saman-burðar við jafnvægiskrefjandi athafnir.²¹ Tvær aðrar mikilvægar boðleiðir jafnvægisupplýsinga eru frá vöndurhúsi innra eyrans; annars vegar frá bogagangahluta vöndurhússins til hreyfikjarna augnkattar er tryggja að halda megi skerpusjón við hreyfingu lík-amans. Hins vegar liggur boðleið frá viðtækjasetrum andar- eða kalkkrystallahluta vöndurhússins er skynjar aðdráttarafl jarðar og sendir boð um brautir niður í mænu (*vestibulo-spinal pathways*) sem viðhalda vöðvaspennu í réttivöðvum (*extensor*) líkamans sem

Mynd 2. Stöðu- og hreyfistjórnun (afturvirk stjýring).



Texti 1. Það að standa og hreyfa sig uppréttur ákvarðast af samspili og úrvinnslu upplýsinga frá ákveðnum skynfærum og miðlun þeirra til vöðva. Þessi gagnavinnsla og samhenging fer fram í miðtaugakerfinu og kallast stöðustjórnun (*postural control*) mynd 2. Upplýsingarnar koma frá viðtökum í vöðvarhúsi innra eyrans, sjónviðtökum augna, viðtökum stöðuskyns (*proprioception*), en vöðvaspólur í vöðvum og viðtæki umhverfis liðamót teljast til þess og svo þrýstiviðtæki í leðurhúð ilja. Viðtækin í vöðvarhúsi innra eyrans eru tvíþætt, annars vegar bogagangakerfið sem greinir hornhröðun hreyfinga höfuðsins í mismunandi plönnum, til dæmis eins og ef kinkað er kolli, hallað undir flatt eða höfði snúið til hægri og vinstri, en hins vegar kalkkristallakerfið sem greinir línulega hröðun hreyfinga höfuðsins og þá líkamans alls, eins og við lárétta eða lóðrétta hreyfingu. Ómeðvitað skynjun á því hver stefna aðdráttarafls jarðar er á líkamann gerist fyrir tilstuðlan kalkkristallakerfisins. Ekki hefur verið sýnt fram á að annar hvor þessara hluta sé mikilvægari hvað varðar meintilurð hreyfiveiki. Samspil upplýsinga frá þessum tveim viðtækjahlutum vöðvarhússins og tengsi þeirra við sjón og stöðuskyn er mikilvæg, og þá sérstaklega úrvinnsla þeirra í miðtaugakerfinu þar sem upplýsingarnar eru prófaðar gagnvart fyrri hreyfireynslu sem byggist á uppréttri (lóðréttri) stöðu mannslíkamans.

vinna þannig á móti aðdráttarafla jarðar og eru því líkamanum mikilvægastir í uppréttri stöðu. Síðast en ekki síst tengist jafnvægis-skyndi svæðum í heilastofni er hafa með ósjálfráða taugakerfið að gera (*vestibulo-autonomic pathways*), svo sem aftasta reit (*area postrema*), kjörnum skreyjutaugarinnar (*nervus vagus*) og dreif. Þannig hafa upplýsingar frá jafnvægisviðtækjum innra eyrans, bæði bogagöngum og önd vöðvarhússins, yfirgripsmikla tengingu innan miðtaugakerfisins.²² Sérstaklega eru tengsl innra eyrans og ósjálfráða taugakerfisins áhugaverð, en um þá tengingu má hafa áhrif á flestar þær boðleiðir sem hafa með að gera samvægi, en samspil stöðubreytinga og blóðþrýstings er meðal annars miðlað um þetta kerfi (texti 1).²³

Hin síðari ár hefur skilningur vaxið á mikilvægi sjónar í meingerð hreyfiveiki í annars hreyfingarlausum einstaklingum, en slíka tegund hreyfiveiki má upplifa meðal annars í kúlubíói (*cinerama*), flughermum eða við tölvuleikjanotkun.²⁴ Í þeim tilfellum er talið að örvun sjónjafnvægisbrauta móti starf tauga í andarkjarnanum (*nucleus vestibularis*) en starfsemi þeirra tauga verður einvörðungu fyrir tilstilli starfhæfs innra eyra.²⁵ Rétt er að geta þess að sjón er ekki nauðsynleg til að framkalla sjóveiki, því blindir eru allt eins næmir fyrir veikinni og sjáandi.²⁶

Texti 2. Sjómaður er að gera að fiski á millidekki fiskiskips. Með viðtækjum vöðvarhússins skynjar hann hreyfingu skipsins og um leið sína eigin. Samtímis hreyfist nánasta umhverfi hans með honum og því skynja augu hans enga hreyfingu er hann starir á stálþilið andspænis sér. Til að auka á skynvilluna getur færband fiskverkunarvéla villt um fyrir augunum sem þá gefa jafnvel upplýsingar um hreyfingu í gagnstæða átt við hreyfingu skipsins. Ómeðvitað leitir miðtaugakerfið eftir fyrri reynslu um sambærilegt og kallar því eftir upplýsingum frá kerfi stöðuskyns sem við sambærilegar hreyfiupplýsingar ætti að staðfesta að fætur væru á stöðugri hreyfingu. Svo er þó ekki, því sjómaðurinn stígur ölduna og því dynja á miðtaugakerfi hans ofgnótt víxlverkandi skynáreita. Ef sjómaðurinn er síðan útsettur fyrir nógu kröftugri hreyfingu nógu lengi, verður hann fyrr eða síðar sjóveikur.

Tafla 1. Merki hreyfiveiki (sjóveiki). ↑ - aukin, ↓ - minnkuð, TK = taugakerfi. MV = meltingarvegur. (EEG = electroencephalography, heilarafrít)

Huglæg	Hlutlæg	Ósjálfráða TK
Ógleði	Uppköst	↑↓ Hjartsláttur
Kviðverkir	Rop	↓↑ Blóðþrýstingur
Sundl	Fólvi	↓ Öndun
Höfuðverkur	Geispi	↓ Hreyfanleiki MV
Preyta	Gleymska	↑ Munnvatn
Slappleiki	↓ Einbeiting	↑ Svitnun
Áhugaleysi	↓ Vökustig (EEG)	
Svefnhöfgi		

Ýmsar kenningar um meingerð hafa komið fram. Ein gengur út á eitrunaráhrif vegna ofgnóttar hreyfiáreitis, en eins og við matareitrun reyni líkaminn að losa sig við eitrið með uppköstum.²⁷ Þessi kenning tengist innri eyrunum, því sýnt hefur verið fram á að þeir sem ekki hafa starfhæf innri eyru svara eituráhrifum matareitrunar mun verr en þeir sem hafa heil innri eyru.²⁸

Önnur kenning er sú að hreyfiveikin sé tilkomin vegna ofurertingar á viðtæki jafnvægis-skyndi innra eyrans, sem veldur því að í andarkjarna heilastofns leysist úr læðingi ofurmagn taugaboðefnisins acetylólín sem dreifir sér yfir á nálæga staði eins og aftasta reit og kjarna skreyjutaugarinnar.²⁹

Þriðja kenningin fjallar um að við stjórnun uppréttar stöðu sé tekið tillit til innbyggðrar grunnsvæflu líkamans sem er á bilinu 0,1-0,4 Hz. Sérstaklega truflandi eru lágtíðnisveiflur sem blandast inn í grunnsvæfluna og trufla stöðustjórnunina.³⁰ Það hefur sýnt sig að hægar, lóðréttar lágtíðnihreyfingar eru verstar við framköllun einkenna hreyfiveiki hjá þeim sem standa eða sitja. Þetta skýrir þá vanlíðan sem margir upplifa um borð í skipum og bátum er vaggja við bryggju.³¹ Nýlegar rannsóknir sýna að til staðar er iðraskynjun aðdráttarafls jarðar,³² en árekstur þeirrar skynjunar og aðdráttaraflsskynjunar innra eyrans skýri áhrif þessara hægu lóðrétta hreyfinga. Þess vegna líður sjóveikum betur ef þeir liggja.

Að lokum er það sú kenning sem best skýrir meintilurð hreyfiveiki og um leið sjóveiki, en það er hin svokallaða skyn-árekstrakenning (*sensory mismatch hypothesis*). Hreyfirika áreitið á aðfærandi (*afferent*) legg stöðustjórnunar kallar fram skynárekstra þegar hreyfimunstrið er borið saman við fyrri hreyfireynslu. Við það verður truflun á fráfærandi (*efferent*) boðum til vöðva er stjórna upprétu stöðunni og fráfærandi boðum sem miðlað er um ósjálfráða taugakerfið (mynd 2). Með öðrum orðum er misræmi í túlkun upplýsinga stöðustjórnunar þegar þær eru bornar saman við fyrri hreyfireynslu, og það er talið gegna lykilhutverki í framköllun einkenna hreyfiveiki (texti 2).³³

Ekki er hægt að fjalla um meingerð sjóveiki án þess að minnst á ákveðinn sálrænan þátt er tengist hreyfiveiki.^{34,35} Þeir sem hafa ferðast eða starfað á sjó tengja vanlíðan sína oft við lykt af sjónum eða sjávarfangi eða eim véla og olíu. Þeir sem verst eru haldnir þurfa ekki annað en að sjá skip eða bát til að finna fyrir velgju.³⁶ Ábendingar þeirra er starfa á sjó eða í hreyfiríku umhverfi um mikilvægi þess að sinna ákveðnu starfi, að hafa eitt-hvað fyrir stafni, undirstrika einnig þessa sálrænu þætti. Þannig deyfast einkenni sjóveikinnar þegar veiðarfæri eru tekin um borð

eða gert er að afla, einkenni sem annars kæmu fram á stími við sambærileg veður- og ölduskilyrði. Áhyggjur af eigin öryggi um borð tengjast þessu og kvíði og hræðsla skiptir miklu máli. Þegar spurningar um helstu ástæður fyrir flugveiki voru lagðar fyrir áhafnir herflugvéla svöruðu 90% að það væri hræðsla. Einnig má geta þess að sömu áhafnir fundu töluvert meira fyrir hreyfiveiki á leið frá skotmarki heldur en á leið að skotmarki.³⁷ Mikil af þekkingu okkar á hreyfiveiki og sjóveiki er til komin vegna rannsókna á stríðstímum og fleygði þekkingu okkar gríðarlega fram í síðari heimsstyrjöldinni.³⁸

Einkenni

Sjóveikin er ekki veiki í þeim skilningi að geð- eða líkamleg starfsemi sé trufluð eða skert, heldur hið gagnstæða, að einkenni sjóveikinnar koma fram hjá frískum einstaklingum er dvelja í hreyfiríku eða „sjúku“ umhverfi.

Sjóveikin er heilkenni er svipar til heilkennis verkja, en ólíkt því má sundurgreina sjóveikina í mörg hug- og hlutlæg undireinkenni er hafa einstaklingsbundnar birtingarmyndir. Þannig finnst óvönnum þeir ekki verða sjóveikir fyrr en þeir kasta upp, meðan vanir sjómenn kasta sjaldan upp en finna frekar fyrir þreytu í mikilli brælu. Vert er að nefna að jafnvægisboð ná til undirstúku heilans, en hormónabreytingum hefur verið lýst við langvarandi hreyfiáreiti, sem sést meðal annars á því að truflanir á tíðahring sjómanna eru vel þekktar.³⁹ Sjóveikin dregur úr vellíðan manna og hæfileika þeirra til að leysa úr viðfangsefnum á hafi úti eða í hreyfiríku umhverfi.⁴⁰ Það er því mikilvægt að þekkja einkenni sjóveikinnar, vita hvaða áhrif þau hafa á virkni mannlíkamans og skilja hvernig skynjun einstaklingsins á umhverfinu er háttá meðan áhrifin vara.⁴¹

Birtingarmynd sjóveikinnar má lýsa þannig að upphafseinkenni eru almenn vanlíðan, sundl, þreyta, geisp og fölvi. Þessu fylgir síðan kaldsviti, aukin munnvatnsmyndun og lyktæmni ásamt höfuðverk í hnakka og þembu í efrihluta kviðarholis. Að lokum hellast yfir megineinkenni hreyfiveikinnar, það er ógleði, uppköst, skert samhæfing hreyfinga, skert framtakssemi og einbeiting ásamt hræðslu um yfirvofandi örlög, jafnvel dauða. Hjá sumum skána eða jafnvel hverfa einkenni hreyfiveiki eftir að kastad hefur verið upp en hjá öðrum gerist það ekki. Magaverkirnir eru vegna þess að þarmahreyfingar minnka og fæðan hleðst upp í meltingarveginum. Þetta þýðir að þegar einkenni hreyfiveiki hafa komið fram er oft um seinan að taka lyf um munn sem eiga að slá á einkennin, því virka efni lysins nær ekki inn í blóðrás. Með tilliti til þess er vert að kanna meðferðina nánar.

Meðferð

„Sublata causa, tollitur effectus“, eða fjarlægjum orsökina og bindum þar með enda á áhrifin.⁴²

Meðferðinni má skipta í fjóra meginþætti:

- forvarnir
- þjálfun & aðlögun
- lyfjameðferð
- önnur meðferð

Forvarnir

Það besta til að koma í veg fyrir sjóveiki er að fara ekki á sjó, enda margir sem forðast það til þess að verða ekki veikir. Fyrir hina sem vilja ferðast á sjó eða þurfa þess af illri nauðsyn, eða vegna vinnu á sjó, er mjög mikilvægt að hafa til taks úrræði er draga úr einkennum sjóveikinnar. Fyrst ber að draga úr hræðslu, það er að allir hlutadeigandi, ættingjar, vinir og samferðamenn þeirra er á sjó ferðast, dragi úr hugsanlegum ótta og skapi jákvæða mynd af sjóferðinni. Þegar sjóferðin er hluti vinnu er gott skipulag og stjórnun lyklatríði, en það hefur verið kannað meðal nýliða á sjó og í flugi að hræðsla við að standa sig ekki í vinnunni vegna hreyfiveiki er miklu sterkari en hræðslan við ferðalagið sjálf. Því er mikilvægt að vinna sé skipulögð í samræmi við þetta, vinnuálagi sé stillt í hóf fyrstu dagana á sjó og að nýliðar fái ekki flókin eða vandasöm verkefni um borð í slæmu veðri, heldur frekar að þeir vinni að léttari verkefnum. Aðgerðaleysi er verst. Almennt gott líkamlegt ástand er einnig mikilvægt og ástundun heilbrigðs lífennis. Umgangspesitir og stoðkerfisverkir, svo eitthvað sé nefnt, geta kallað fram einkenni hreyfiveiki mun fyrr en ella og aukði á einkennin, séu þau til staðar. Áfengisneysla og timburmenn gera slíkt hið sama og því eiga ferðalög í hreyfiríku umhverfi og áfengisneysla enga samleið. Ekki er nauðsynlegt að fasta, en gott er að forðast fituríkan og tormeltan mat. Hvað forvarnir snertir er einnig mikilvægt, ef því verður við komið, að staðsetja sig rétt í skipinu, en það er venjulega miðskips, sem næst þyngdarpunkti þess. Til viðbótar er gott að festa sjónir á einhverjum föstum punkti sem venjulega er sjóndeildarhringurinn ef landsýnar nýtur ekki. Ef viðkomandi er undir þiljum og ekki við vinnu, er betra að hafa augun lokað en opin og gott að halda huganum uppteknum, fást við hugarþrautir eða spjalla við samferðamenn. Mikilvægt er að hreyfa höfuðið sem minnst. Betra er að liggja en að sitja og standa en sitja. Ef menn standa er gott að hreyfa sig með öldunni, það er að vera frekar mýkri en stífari. Þar sem margir tengja sjóveiki við lyktarupplifun er vert að huga að loftræstingu eða reyna að vera utandyra.

Þjálfun

Lykilorðið í meðferð sjóveiki er þjálfun sem flýttir aðlögun að hinu hreyfiríku umhverfi.⁴³ Engin lyf eða efni koma þar við sögu. Aðlögun að hreyfiríku umhverfi á sjó gerist strax og komið er um borð í skip eða bát. Öll hreyfing þar, ólík staðföstu undirlagi á landi, setur af stað aðlögunina. Því meiri sjógangur og hreyfing, því meiri líkur eru á að einkenni sjóveiki komi fram, en að sama skapi eru það þessar auknu hreyfingar sem hraða aðlögun hverju sinni. Þannig aðlagast sjómenn aukinni hreyfingu í slæmu veðri, eitthvað sem alltaf er hægt að toppa þegar veður versnar og ölduhæð eykst. Því hefur verið lýst að í fjarviðri á sjó, þar sem ölduhæð er um 10 metrar, hafi fæstir sjómenn aðlagð sig þeim hreyfingum er tengjast þessu veðurlagi og því finni þeir flestir fyrir sjóveiki, ekki endilega ógleði eða uppköstum, heldur miklu fremur þreytu, kaldsvita og höfgi. Þessi einkenni og það ástand sem sjómennirnir eru í við þessar aðstæður dregur verulega úr starfshæfni þeirra og eykur líkur á óhöppum og slysum. Sjómaður hefur lýst því með þessum orðum: „Alltaf í brælu verð ég óskaplega þreyttur og þarf að leggja mig og þá er ég alls enginn maður til verka.“⁴⁴

Aðlögunin á sér stað í miðtaugakerfinu og beinist að því fyrst og fremst að dempa upplýsingarnar frá innra eyranu sem eru

öflugastar í hreyfiríku umhverfi. Þetta gerist með því að virkjaðar eru millitaugar sem annars eru óvirkar. Þessi virkjun og aðlögun tekur þrjá til fjóra daga og þekkja sjómenn þennan tíma vel, enda segja þeir að það sé einmitt sá tími sem það taki að aðlagast hreyfingum og starfi um borð í skipi. Svipaðar niðurstöður hafa fengist við rannsóknir á sjálfbodaliðum í rannsóknarstofuumhverfi, sem útsettir hafa verið fyrir endurtekinni og eins hreyfingu í ákveðinn tíma. Eftir þrjá til fjóra daga á hröð aðlögun sér stað sem gerir þá ónæma fyrir þessari ákveðnu hreyfingu. Til marks um þessa aðlögun má benda á að þegar sjómenn koma í land og hverfa úr hreyfiríku umhverfinu um borð í skipinu og takast á við hreyfisnautt umhverfi í landi kalla þær breytingar ekki síður á einkenni sem við köllum sjóriðu, *mal d'embarquement*. Svo rammt getur kveðið að þessum einkennum að menn treysti sér ekki til að aka bíl fyrsta daginn í landi. Aðlögunin að landumhverfi tekur að sama skapi þrjá til fjóra daga. Ef tími á landi milli sjóferða er skemmri en þrjú dagar viðhelst hreyfiríka aðlögunin, en ef hann er lengri en þrjú dagar þarf að aðlagast hinu hreyfiríka umhverfi á ný. Þetta upplifa sjómenn sem skipta með sér skipsplássi.

Tvennt hefur verið athugað sérstaklega þegar kemur að þjálfun og aðlögun en það er „biofeedback“ þjálfun og afnæming (*desensitization*). Í hinu fyrrnefnda er reynt að ná tökum á lífmælanlegum þáttum eins og öndun, hjartslætti, blóðþrýstingi og húðleiðni, sem vex þegar viðkomandi svitnar við staðlaðar hreyfiríkar aðstæður. Þessi þjálfun hefur góð áhrif á fyrrnefnda líkamlega þætti en nær ekki að draga úr vanlíðan og hræðslu í raunverulegum aðstæðum.⁴⁵ Hvað afnæmingu varðar hefur hún einvörðungu reynst vel við þjálfun flugmanna í að höndla truflandi hreyfiríkar aðstæður í flugi.⁴⁶

Lyfjameðferð

Óhætt er að segja að nánast öll efni og lyf sem framleidd hafa verið, hafi verið reynd til að koma í veg fyrir, draga úr einkennum eða lækna sjóveiki. Engin lyf lækna sjóveiki, fá hafa reynst árangursrík við meðhöndlun á sjóveiki og þá aðeins með því að draga úr einkennum, en mörg þeirra hafa þá aukaverkun að slæva miðtaugakerfið og þar með þær taugabrautir er flytja áreksraráreitni sem framkalla veikina. Það felur í sér tvíþættan vanda, þau sljövga viðkomandi og draga því úr færni þeirra til að leysa úr viðfangsefnum líðandi stundar. Hins vegar geta þau dregið úr hæfni manna til að aðlagast hinu hreyfiríka umhverfi og draga því aðlögunina á langinn, þó svo sýnt hafi verið fram á hið gagnstæða.^{47,48} Þar sem ógleði og uppköst eru mest truflandi einkennin hafa lyf er draga úr ógleði og uppköstum (*antiemetics*) sérstaklega verið prófuð. Flest þessara lyfja, svo sem zofran og emend, hafa enga virkni við að draga úr einkennum sjóveiki, að öllum líkindum vegna þess að þau verka á aðrar boðleiðir ógleði og uppkasta en þau sem gera gagn.⁴⁹

Það eru lyf í eftirfarandi flokkum sem hafa viðurkennda virkni við hreyfiveiki.

Andkólínvirk lyf

Þekktustu lyfin í þessum flokki eru atrópín og skópólámín en þau eru alkalíóðar unnir úr belladonna-plöntunni. Verkun þeirra til að draga úr einkennum hreyfiveiki hefur lengi verið þekkt, en af

Tafla II. Lyf við sjóveiki (ferðaveiki). Stjórnumerkt* lyf hafa þekkta virkni gegn sjóveiki (ferðaveiki).

Lyfjaflokkur	Lyf	Lyfjaheiti
Andkólínvirk lyf (múskarínviðtaka-blokkarar)	Skópólámín (hyoscine)	Scopoderm*
Andhistamín (histamín H1-viðtakablokkarar)	Difenhydramín	Benylan*, Anautin*
	Clemastín	Tavegyl
	Alimemazín	Vallergan*
	Prometazín	Phenergan*, Atosil*
	Meclozín	Postafen*
	Cetirizín	Histasín
	Loratadín	Clarityn, Lóritín
	Ebasín	Kestín
Fexofenadín	Allegra, Telfast	
Desloratadín	Aerius	
Adrenvirk lyf	Dextroamfetamín	Dexedrine*, Adderal*

þeim er skópólámín það lyf sem best hefur reynst.⁵⁰ Skópólámín fer yfir blóð-heila þröskuldinn og ráðast lyfhrifin af þeim ákveðna andkólínvirk þætti sem fylgir lyfinu og kemur í veg fyrir múskarín-svörun í frumum líkamans. Eitt handhægasta lyfjaformið er skópólámín forðaplástur (*scopoderm, transdermscope*) sem tryggir langvarandi (72 tíma) frásög í blóðbraut, um húð og því óháð þarmahreyfingum, ógleði eða uppköstum.⁵¹ Af þeim sem notað hafa þetta lyf hafa allt að 60% kvartað um munþurrk, en höfgi og syfja eru mun sjaldgæfari en við notkun á andhistamín-lyfjum. Sjóntruflanir vegna þokusýnar geta átt sér stað. Til að draga úr þessu er mikilvægt að notendur plástursins þvoi sér um hendur eftir að hafa sett plásturinn á, svo koma megi í veg fyrir að lyfið berist frá höndum til augna. Að auki er mikilvægt að átta sig á því að skópólámín verður að nota með varúð hjá þeim sem eru með gláku eða stækkun á blóðruhálskirtli þar sem frárennsliðvandamál frá framhólfi augna eða þvagblöðru geta komið upp. Afar sjaldgæfar aukaverkanir þekktar af notkun skópólámíns eru ofskynjanir, rugl og minnstruflanir, en þess ber að geta að öll þessi einkenni geta einnig átt um sjóveiki. Til að ná hámarksárangri með notkun skópólámínplásturs er mikilvægt að hann sé settur á 6-12 tímum fyrir sjóferð.

Andhistamín

Fyrsta kynslóð H1-blokkandi andhistamína getur bæði haft örvandi og slævandi verkun á miðtaugakerfið. Örvandi verkun þessara lyfja tengist oftast ofskömmtun, en er líka þekkt við venjulega skömmtun. Slævandi verkun er hins vegar meginreglan við notkun þessara lyfja þótt breytilegt sé hvað varðar lyf og einstaklinga. Nýrri H1-blokkandi andhistamín, svo sem cetirizín, lóratadín og fexofenadín, hafa ekki slævandi verkan á miðtaugakerfið vegna þess að þau fara ekki um blóð-heila þröskuldinn sem gerir að þau gagnast ekki við sjóveiki. Verkun andhistamínlyfja á hreyfiveiki er óljós, en af lyfjum í flokki H1-blokkandi andhistamína af fyrstu kynslóð voru áhrif á hreyfiveiki snemma ljós, þá sérstaklega prómatazín og difenhydramín, en þessi lyf hafa andkólínvirk áhrif að auki, sérstaklega prómatazín sem hefur góða virkni gegn sjóveiki. Prómatazín er skráð á Íslandi sem fenergan sem er bæði

til í töflu- og mixtúruformi eða atosil til inndælingar. Hámarksverkun, sem er sambærileg við verkun skópólamíns, fæst eftir tvær klukkustundir og varir í um 6 tíma. Þessi lyf hafa töluvert slævandi áhrif og gagnast lítt þeim er sinna þurfa vinnu í hreyfiríku umhverfi. Af mörgum aukaverkunum er munnþurrkur algengastur.⁵²

Adrenvirk lyf

Dextro-amfetamín hefur verið notað eitt og sér eða í blöndu með skópólamíni við hreyfiveiki og í báðum lyfjaformum gagnast vel. Eitt og sér tefur lyfið að einkenni hreyfiveiki komi fram, en í samverkun við skópólamín dregur dextro-amfetamín einnig úr sljövngandi aukaverkunum skópólamíns. Þetta lyf er ekki á skrá á Íslandi.

Ótal önnur lyf og efni hafa verið reynd með misjöfnum og alls ekki sönnuðum árangri til að draga úr einkennum hreyfiveiki. Meðal þessara lyfja og efna eru ópíum, kókaín, striknín, kínín, nitur, oxíð, amylnítrít, nítróglýcerín, að ótöldu kaffi, tei og brennivíni. Til gamans má nefna að jafnvel blásýra hefur verið reynd en auðvitað með engum árangri.

Önnur meðferð

Kínverjar hafa lengi stundað nálastungur (*acupuncture*) til að draga úr einkennum frá meltingarvegi, eins og ógleði og uppköstum. Þekkt er að stungur í svokallaðan P6-punkt (*neiguan*) á innanverðum úlnliðnum milli sina lófalangs og sveifarlags úlnliðsbeygis, geti dregið úr þessum meltingareinkennum og jafnvel dregið úr ógleði er tengist þungun. Því hafa nálastungur og þrýstinudd (*acupressure*) verið reyndar til að draga úr ógleði og uppköstum tengdum sjóveiki. Rannsóknir sýna að þrýstinudd á P6-punktinn getur dregið úr ógleði er tengist hringsnúningi á sjónsviðinu⁵³ og ógleði er tengist sjóveiki.⁵⁴ Úlnliðsbönd eða sjóveikiarmbönd hafa reynt gagnslaus í rannsóknum⁵⁵ við raunverulegar aðstæður við að draga úr ógleði og uppköstum meðal þeirra sem útsettir eru fyrir hreyfiríku umhverfi.

Það er til mörg önnur ósönnuð meðferðarúræði sem hafa verið kynnt til að draga úr eða koma í veg fyrir óþægileg einkenni hreyfiveiki. Meðal þeirra eru ýmis jurtaseyði, svo sem úr engi-

ferrót, eða hómópataremediur eins og Kreosotum sem prófaðar hafa verið. Engiferrótin hefur sérstaklega verið prófuð, en notkun hennar í fyrirbyggjandi tilgangi hefur reynt draga úr einkennum sjóveiki,⁵⁶ þó svo aðrar rannsóknir hafi sýnt hið gagnstæða.⁵⁷

Á síðari árum hefur meðferð hreyfiveiki beinst í þá átt að reyna lífvirkniþjálfun (*biofeedback training*) en þekkt er að með því er hægt að hafa áhrif á ýmsa ósjálfráða þætti líkamsstarfseminnar.⁵⁸ Mælanlegir starfrænir þættir, eins og hjartsláttur, blóðþrýstingur og húðleiðni, eru þá lagðir til grundvallar lífvirkniþjálfuninni. Ekki hefur verið sýnt fram á öruggt samband þessara mælanlegu þátta og einkenna hreyfiveiki⁵⁹ og þar með er óljóst hvernig haga á þjálfuninni til að draga úr hreyfiveiki. Einnig hefur verið sýnt fram á að það er mikill breytileiki milli einstaklinga við svörun þeirra við lífvirkniþjálfun og að það er munur hvað varðar þjálfun eða meðferð í rannsóknarstofu þar sem áreiti er staðlað, samborið við þjálfun eða meðferð við náttúrulegar kringumstæður þar sem samhæfingar við önnur verkefni er krafist.^{34,60,61} Það virðist sem lífvirkniþjálfun og atferliþjálfun geti haft áhrif á starfræna og hugræna svörun einstaklinga við kröftugu, hreyfiríku áreiti, en ekki hefur verið sýnt fram á ákveðið samband einkenna og hreyfigerðar.

Lokaorð

Ljóst er að svo lengi sem maðurinn ferðast í hreyfiríku umhverfi eða dvelur þar í lengri eða skemmri tíma munu einkenni hreyfiveiki hellast yfir hann, fyrr eða síðar. Mikilvægt er að þekja þessi einkenni og vita hvernig megi bregðast við þeim, enda er það grundvöllurinn að vellíðan viðkomandi og starfshæfni meðan á stendur, og eykur öryggi viðkomandi og samferðamanna.

Þakkar

Sérstakar þakkar til starfsfólks Slysavarnaskóla sjómanna í Sæbjörgu og þeirra sjómanna er þátt tóku í könnun á sjóveiki. Einnig fá Erlingur Hugi Kristvinsson háls-, nef- og eyrnalæknir og Einar Jón Einarsson heyrnarfræðingur sérstakar þakkar.

Heimildir

- Laertius D. The Lives and Opinions of Eminent Philosophers. Henry G. Bohn, York Street, Covent Garden, London 1853.
- Irwin JA. The pathology of sea-sickness. Lancet 1881; 118: 907-9.
- Lackner JR, Dizio P. Space motion sickness. Exp Brain Res 2006; 175: 377-99.
- Chang CH, Pan WW, Tseng LY, Stoffregen TA. Postural activity and motion sickness during video game play in children and adults. Exp Brain Res 2012; 217: 299-309.
- Kennedy RS, Berbaum KS, Lilienthal MG. Disorientation and postural ataxia following flight simulation. Aviat Space Environ Med 1997; 68: 13-7.
- Reason JT, Brand JJ. Motion sickness. Academic Press, London, New York, San Francisco 1975.
- Lentz JM, Collins WE. Motion sickness susceptibility and related behavioral characteristics in men and women. Aviat Space Environ Med 1977; 48: 316-22.
- Golding JF. Motion sickness susceptibility. Auton Neurosci 2006; 129: 67-76.
- Abe K, Oda N, Hatta H. Behavioural genetics of early childhood: fears, restlessness, motion sickness and enuresis. Acta Genet Med Gemellol (Roma) 1984; 33: 303-6.
- Reavley CM, Golding JF, Cherkas LF, Spector TD, MacGregor AJ. Genetic influences on motion sickness susceptibility in adult women: a classical twin study. Aviat Space Environ Med 2006; 77: 1148-52.
- Cheung BS, Money KE. The influence of age on susceptibility to motion sickness in monkeys. J Vestib Res 1992; 2: 247-55.
- Dobie T, McBride D, Dobie T Jr, May J. The effects of age and sex on susceptibility to motion sickness. Aviat Space Environ Med 2001; 72: 13-20.
- Cooper C, Dunbar N, Mira M. Sex and seasickness on the Coral Sea. Lancet 1997; 350: 892.
- Michaelsen PM, Fugelli P. [Seasickness at Røst]. Tidssk Nor Laegeforen 1987; 107: 2022-5.
- Jokerst MD, Gatto M, Fazio R, Gianaros PJ, Stern RM, Koch KL. Effects of gender of subjects and experimenter on susceptibility to motion sickness. Aviat Space Environ Med 1999; 70: 962-5.
- Park AH, Hu S. Gender differences in motion sickness history and susceptibility to optokinetic rotation-induced motion sickness. Aviat Space Environ Med 1999; 70: 1077-80.
- Cheung B, Hofer K. Lack of gender difference in motion sickness induced by vestibular Coriolis cross-coupling. J Vestib Res 2002; 12: 191-200.
- Jennings RT, Davis JR, Santy PA. Comparison of aerobic fitness and space motion sickness during the shuttle program. Aviat Space Environ Med 1988; 59: 448-51.
- Graybiel A. Structural elements in the concept of motion sickness. Aerosp Med 1969; 40: 351-67.
- Waespe W, Henn V. Neuronal activity in the vestibular nuclei of the alert monkey during vestibular and optokinetic stimulation. Exp Brain Res 1977; 27: 523-38.
- Smith PF, Darlington CL, Zheng Y. Move it or lose it--is stimulation of the vestibular system necessary for normal spatial memory? Hippocampus 2010; 20: 36-43.
- Baloh RW, Kerber K. Clinical neurophysiology of the vestibular system. 4 ed: Oxford University Press, Bandaríkjunum 2010.
- Yates BJ, Miller AD. Vestibular autonomic regulation. CRC Press Inc, 1996.
- Kolasinski EM, Gilson RD. Ataxia following exposure to a virtual environment. Aviat Space Environ Med 1999; 70: 264-9.

25. Johnson WH, Sunahara FA, Landolt JP. Importance of the vestibular system in visually induced nausea and self-vection. *J Vestib Res* 1999; 9: 83-7.
26. Graybiel A. Susceptibility to acute motion sickness in blind persons. *Aerosp Med* 1970; 41: 650-3.
27. Treisman M. Motion sickness: an evolutionary hypothesis. *Science* 1977; 197: 493-5.
28. Money KE, Cheung BS. Another function of the inner ear: facilitation of the emetic response to poisons. *Aviat Space Environ Med* 1983; 54: 208-11.
29. Eisenman LM. Motion sickness may be caused by a neurohumoral action of acetylcholine. *Med Hypotheses* 2009; 73: 790-3.
30. Golding JF, Mueller AG, Gresty MA. A motion sickness maximum around the 0.2 Hz frequency range of horizontal translational oscillation. *Aviat Space Environ Med* 2001; 72: 188-92.
31. Mills KL, Griffin MJ. Effect of seating, vision and direction of horizontal oscillation on motion sickness. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71: 996-1002.
32. Carriot J, Cian C, Paillard A, Denise P, Lackner JR. Influence of multisensory graviceptive information on the apparent zenith. *Exp Brain Res* 2011; 208: 569-79.
33. Reason JT. Motion sickness adaptation: a neural mismatch model. *J R Soc Med* 1978; 71: 819-29.
34. Dobie TG, May JG. Cognitive-behavioral management of motion sickness. *Aviat Space Environ Med* 1994; 65: C1-2.
35. Murray JB. Psychophysiological aspects of motion sickness. *Percept Mot Skills* 1997; 85: 1163-7.
36. Mills D. Motion sickness. Is it all in the mind? *Aust Fam Physician* 1999; 28: 1274, 80.
37. Strickland BA, Hahn GL, Adler H. Studies on airsickness. *J Aviat Med* 1950; 21: 90-7.
38. Chinn HI. Motion sickness in the military service. *Mil Surg* 1951; 108: 20-9.
39. Grunfeld EA, Price C, Goadsby PJ, Gresty MA. Motion sickness, migraine, and menstruation in mariners. *Lancet* 1998; 351: 1106.
40. Wertheim AH. Working in a moving environment. *Ergonomics* 1998; 41: 1845-58.
41. Money KE. Motion sickness. *Physiol Rev* 1970; 50: 1-39.
42. Bernard C. Introduction á L'étude de la Médecine Experimentale. Balliére, Paris 1865.
43. Wood CD, Stewart JJ, Wood MJ, Struve FA, Straumanis JJ, Mims ME, et al. Habituation and motion sickness. *J Clin Pharmacol* 1994; 34: 628-34.
44. Sjómaður NN. Skrifað á spássiu spurningablaðs, 2002.
45. Levy RA, Jones DR, Carlson EH. Biofeedback rehabilitation of airsick aircrew. *Aviat Space Environ Med* 1981; 52: 118-21.
46. Banks RD, Salisbury DA, Ceresia PJ. The Canadian Forces Airsickness Rehabilitation Program, 1981-1991. *Aviat Space Environ Med* 1992; 63: 1098-101.
47. Wood CD, Manno JE, Manno BR, Odenheimer RC, Bairnsfather LE. The effect of antimotion sickness drugs on habituation to motion. *Aviat Space Environ Med* 1986; 57: 539-42.
48. Lackner JR, Graybiel A. Use of promethazine to hasten adaptation to provocative motion. *J Clin Pharmacol* 1994; 34: 644-8.
49. Shupak A, Gordon CR. Motion sickness: advances in pathogenesis, prediction, prevention, and treatment. *Aviat Space Environ Med* 2006; 77: 1213-23.
50. Uijtdehaage SH, Stern RM, Koch KL. Effects of scopolamine on autonomic profiles underlying motion sickness susceptibility. *Aviat Space Environ Med* 1993; 64: 1-8.
51. Nachum Z, Shupak A, Gordon CR. Transdermal scopolamine for prevention of motion sickness: clinical pharmacokinetics and therapeutic applications. *Clin Pharmacokinet* 2006; 45: 543-66.
52. Takeda N, Morita M, Hasegawa S, Horii A, Kubo T, Matsunaga T. Neuropharmacology of motion sickness and emesis. A review. *Acta Otolaryngol Suppl* 1993; 501: 10-5.
53. Hu S, Stritzel R, Chandler A, Stern RM. P6 acupressure reduces symptoms of vection-induced motion sickness. *Aviat Space Environ Med* 1995; 66: 631-4.
54. Bertolucci LE, DiDario B. Efficacy of a portable acustimulation device in controlling seasickness. *Aviat Space Environ Med* 1995; 66: 1155-8.
55. Bruce DG, Golding JF, Hockenfull N, Pethybridge RJ. Acupressure and motion sickness. *Aviat Space Environ Med* 1990; 61: 361-5.
56. Mowrey DB, Clayson DE. Motion sickness, ginger, and psychophysics. *Lancet* 1982; 1: 655-7.
57. Stewart JJ, Wood MJ, Wood CD, Mims ME. Effects of ginger on motion sickness susceptibility and gastric function. *Pharmacology* 1991; 42: 111-20.
58. Cowings PS, Toscano WB. Autogenic-feedback training exercise is superior to promethazine for control of motion sickness symptoms. *J Clin Pharmacol* 2000; 40: 1154-65.
59. Harm DL. Physiology of motion sickness symptoms. CRC Press Inc, Florida 1990.
60. Jozsvai EE, Pigeau RA. The effect of autogenic training and biofeedback on motion sickness tolerance. *Aviat Space Environ Med* 1996; 67: 963-8.
61. Jones DR, Levy RA, Gardner L, Marsh RW, Patterson JC. Self-control of psychophysiological response to motion stress: using biofeedback to treat airsickness. *Aviat Space Environ Med* 1985; 56: 1152-7.

ENGLISH SUMMARY

Seasickness

Petersen H

The purpose of this paper is to provide an overview of the physiological basis, clinical picture and treatment opportunities of motion sickness. Motion sickness can occur when sensory inputs from body orientation and movements in space contradict or differ from those predicted from experience. In that case disturbing symptoms can occur when a person is exposed to unfamiliar movement or perceived movement in the environment. Best known is when this occurs at sea, referred to as sea sickness. Despite progress in the technology and comfort of modern sea transit and transportation (ships, planes and overland vehicles) a great number of workers and travellers still experience motion sickness, with its coexisting risks of accidents. A survey performed on Icelandic seamen indicates that up to 80% experience seasickness when at sea and up to 80% experience mal de débarquement. Bouts are characteri-

zed by an initial phase of mild discomfort followed by neurologic and gastro-intestinal manifestations. The delay in onset depends on specific circumstances and individual susceptibility. Signals from the vestibular system are essential for triggering motion sickness, where vestibuloautonomic pathways that typically subserve homeostasis play the key role. Attacks are precipitated by conflicting sensory, visual and vestibular signals but the underlying mechanism is unclear. The neural pathways that produce nausea and vomiting during motion sickness are presumed to be similar to those that generate illness after ingestion of toxins. Most medications used for prevention and treatment induce unwanted sedation, that both reduce ability to cope with the situation and delay the most wanted adaptation. Furthermore, no one drug is completely effective or preventive under all conditions.

Key words: motion sickness, human, postural control, epidemiology.

Correspondence: Hannes Petersen, hpet@hi.is

¹Faculty of Medicine, University of Iceland, ²Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Landspítali, Reykjavík, Iceland.