

0,2 Hertz

Sidsel Bonde

3/3 - 6/4 2023

Toldkammeret: man.-fre. kl. 10.00-19.30

FORTIDENS FREKVENNS

Oplever vi et ekko af urhavet, når vi gynger, svajer og svinger? Kroppen reagerer med kvalme, savl og svimmelhed, når vi udsættes for bølger. Især ved en bestemt frekvens omkring 0,2 hertz er vores sanser særligt følsomme for rumlige udsving og bølgende bevægelser. En frekvens der antyder en evolutionær sammenhæng mellem balancesystemet og vores fjerne fortid som havdyr.

Mennesker bliver mest søsyge, når der er omkring fem sekunder mellem hver bølge. Årsagen er stadig et mysterium, der måske trækker tråde til en helt anden tid, men vi ved, at en bølgelængde på netop fem sekunder betyder noget særligt for mennesker.

Det fastslog forskerne O'Hanlon og McCauley første gang ved hjælp af eksperimenter tilbage i 1974. I forsøget blev testpersoner udsat for lodrette bølgebevægelser i forskellige lave tempi og styrker i to timer, eller indtil de kastede op.

Forskerne målte hyppigheden af opkast ved forskellige påvirkninger, og ved kraftige bevægelser i et tempo på 0,17 hertz kastede stort set alle testpersoner op. Siden da er mange forskellige eksperimenter også nået frem til, at omkring 0,2 hertz er den frekvens, hvor søsygen rammer hårdest, uanset om bevægelsen er lodret, vandret, cirkulær eller andre variationer.

Hertz er måleenheden for udsving per sekund, og 0,2 hertz svarer netop til, at der er fem sekunder mellem hver bølgetop eller mellem hver omgang, hvis bevægelsen er en cirkel frem for en bølge.

Søsyge, køresyge og luftsyge er alle ord for det samme ubehag, der rammer kroppen ved bevægelser omkring 0,2 hertz, hvad enten det er i en båd, en bil eller et fly. Bevægelsesyge, hedder fænomenet egentlig, og det har lige fået en ny aktualitet og en ny variation: VR-syge.

En tur i Virtual Reality med VR-briller kan give de samme velkendte symptomer, som en tur på havet i store bølger - kvalme, svimmelhed, opkast – især fordi det, man ser i brillerne, ikke følger hovedets bevægelser perfekt, men altid er lidt forsinket.

Da forskeren Amelia Kinsella i 2014 undersøgte sammenhængen mellem simulationers forsinkelse i VR-briller og følelsen af ubehag, nåede hun frem til et velkendt resultat: En forsinkelse på fem sekunder gav de værste symptomer.

SANSERNES SAMMENHÆNG

Det står klart, at vi mennesker er følsomme over for 0,2 hertz, men ingen ved med sikkerhed hvorfor. Bevægelsessyge kommer formentlig af en uoverensstemmelse mellem flere sanser. Når det, vi oplever igennem én sans, ikke passer med det, vi oplever igennem en anden sans, får vi det dårligt.

Vi orienterer os i rummet og holder balancen ved hjælp af en kombination af synet, følelsen af rumlig placering af kroppen, hørelsen og balanceorganet i det indre øre.

Ombord på en gyngende båd ser vores øjne, at vi står stille, mens ørets balanceorgan fortæller os, at alt bevæger sig. Tager vi VR-briller på, er det lige omvendt: Øjnene ser, at verden bevæger sig, mens balanceorganet fortæller os, at vi står stille. I begge tilfælde er der noget, der ikke stemmer, og vi føler os syge.

BENLABYRINT OG BALANCEORGAN

Balanceorganet sidder i det indre øre – en kompleks struktur af små knogler inde i kraniet bag det synlige ydre øre. Allerinderst er en lille knogle, som ligner et spiralformet sneglehus, hvor både høresansen og balanceevnen bor.

Den snirklede struktur af små knogler kaldes den benede labyrinth. Et indkapslet rum med væske, sansehår, gelemasse og krystaller med tre hule, cirkelformede gange, der vender i tre forskellige retninger. Tilsammen gør de tre buegange det muligt for os at føle vores position og bevægelse i tre dimensioner.

Når vi bevæger os eller drejer hovedet, følger de små knogler og buegange bevægelsen, mens væsken inde i kanalerne først står stille og senere løber videre rundt, når hovedet bremser. Små hår langs kanalernes vægge registrerer væskens strømme og sender besked videre til hjernen, der tolker det som bevægelse. Et præcist lille system, der dog godt kan narres.

Bliver man f.eks. ved at snurre rundt med en bestemt hastighed, så vil væsken efterhånden falde til ro i en bestemt position, som i en spand vand, der centrifugeres. Balanceorganet vil ikke længere opfatte nogen bevægelse, og det skaber konflikt med de andre sanser, der stadig opfatter, at vi snurrer rundt. Og stopper vi pludselig med at snurre, bliver det endnu værre, fordi væsken i øret tager tid om at falde til ro igen, mens de andre sanser siger, at vi nu står helt stille.

Kort sagt bliver vi rundtossede. En nær slægtning og forløber til bevægelsessyge, som vi hurtigt kan mærke ved at forvirre det indre øre.

Folk med bestemte skader på det indre øre oplever ikke bevægelsessyge på samme måde som andre. De bliver måske ikke søsyge på en båd i høje bølger – selv bølger på 0,2 hertz – men kan til gengæld pludselig blive svimle og få problemer med balancen ud af det blå, mens de står helt stille på fast grund.

Det viser, at søsyge er et tegn på, at vores fintunedede balancesystem virker som det skal. Evnen til at få ubehag ved bestemte svingninger er en del af vores raske krop og er måske udviklet som en evolutionær fordel engang i en fjern fortid.

BØLGER OG BENLØSE ÅL

Det indre øre kan spores hele 550 millioner år tilbage. De tidligste eksempler på balanceorganer er fundet i fossiler af et hvirveldyr, der minder om slimål. Fisk, pattedyr og padder er alle beslægtet med denne forhistoriske art, og vi har derfor nedarvet vores balanceorgan – og formentlig vores evne til at blive bevægelsessyge – fra den.

Slimålen lever i dag i alle tempererede have og har været afgørende for at forstå udviklingen af det indre øre og balanceorganerne. Uden et skelet i kroppen bevæger den sig ved at bugte sig frem i bølgeformede bevægelser.

Dens bløde, bølgende krop er helt hengivet til havets bølger og strømme, mens den bugter sig gennem livet. Stærke bølger, der skubber den skiftevis frem og tilbage, kræver mere energi at svømme i end stille vand, så det er ikke smart for slimålen at svømme alt for tæt på overfladens bølger.

På åbent hav rammer bølgenes frekvens ofte de magiske 0,2 hertz. Vinden skaber først helt små bølger med høje frekvenser, og efterhånden som de vokser sig store bliver der længere mellem bølgetoppene og frekvensen daler. Ned igennem vandmasserne under overfladen forplanter de sig ofte med 0,2 hertz.

Bølger flytter ikke vandet fremad, selv om det kan se sådan ud, når deres hvide toppe vandrer over oceanerne, men bevæger vandet i cirkler. Kigger man på en måge, der sidder på vandet, kan man tydeligt se det – bølgerne fører den op, frem, ned, tilbage og op igen i en cirkel.

Kræfterne i bølgen er stærkest ved overfladen, men rækker også dybere ned med aftagende styrke. Jo længere mellem bølgetoppene, jo dybere rækker bevægelserne. 0,2 hertz er langt og rækker dybt.

Sammenfaldet mellem bølgebevægelser i havet ved netop de frekvenser og vores særlige følsomhed over for bevægelser med 0,2 hertz kan være et tilfælde. Men det kan også tyde på en nedarvet egenskab fra vores fjerne forfædres tilpasning til havets bevægelser.

Man kan forestille sig, at bevægelsessyge har været et vigtigt tegn om at spare på kræfterne og undgå unødigt energiforbrug ved at kæmpe mod bølgerne i en verden, hvor føde og energi er knappe ressourcer.

Uanset årsagen, så slår vores balancesystem stadig alarm, når det indre øres væsker kommer i rotation, især når vi gynger med havets rytme. Ingen ved, om det er fordi, vores indre øre hører et ekko af urhavet og husker en for længst glemt erfaring fra et tidligere liv, hvor vi bugtede os gennem bølgerne.

Tekst kreditering:

Hiva Ahmadi