

Dr. Bodó György orvos ezredes, az orvostudományok doktora

A kinetózis és gyógyszeres kezelése

A kinetosis kellemetlen tünetei járműveken, elsősorban hajón utazókon jelentkeznek. Az újabb időkben az ürrepülés váltja ki a kinetosist. A szerző elgondolása szerint a kinetosis azért jön létre, mert a központi idegrendszer feldolgozó rendszerébe a perifériás érzékelő szervekből, elsősorban a labirinthusból szokatlan információk érkeznek. Az eddigi idegéletani vizsgálatok nem tudtak fényt deríteni arra, hogy a szokatlan vestibularis ingerek miként váltanak ki hányást. Míg ezt a mechanizmust meg nem ismerjük, addig a gyógyszeres megelőzésben a tapasztalati próbálkozásokra vagyunk utalva. A parasympathicus bénító scopolaminnak és az antihisztamin hatású gyógyszereknek közös hátrányuk a munkaképesség csökkentése. A szerző olyan szerek után kutat, melyek a kinetosist megelőzik, de a munkaképességet nem csökkentik. E kutatásai során azt találta, hogy a Cavinton nevű vincamin alkaloida bizonyos mértékig csökkenti a mozgásbetegség iránti érzékenységet.

A kinetózis szállítóeszközökön, elsősorban hajón utazókon jelentkező kellemetlen állapot. Földön járó emberen sohasem észleltek kinetózist. E kellemetlen állapot fő tünetei a rossz közérzet, az elsápadás, a hideg verejték, a hányinger és a hányás. Az állapotot tengeri- vagy légibetegségnek nevezzük. Az angol neve: „motion sickness”, melynek alapján Halm a „mozgásbetegség” megjelölést ajánlotta.

A jelenséget az emberiség azóta ismeri, amióta járműveken közlekedik. A hányingert jelölő „nausea” szó a Naus = hajó görög szóból ered. Ránkmaradt Cicero egyik megjegyzése, miszerint inkább meghal, semhogy mégegyszer elszenvedje a „nausea maris”-t. Nelson admirálisról feljegyezték, hogy súlyosan szenvedett a tengeribetegségtől. Napóleon egyiptomi hadjáratában katonáit tevehátra ültette, akik közül sokan tengeribetegséget kaptak. A modern időkben a repülés váltja ki a betegséget. Érzékeny egyének vonaton vagy gépkocsin való utazáskor is észlelik a jelenséget. A legutóbbi idők ürrepülése újra az érdeklődés előtérbe helyezte a kinetózist.

A szovjet űrhajósok, nevezetesen Tyitov, majd Feoktisov és Jegorov vestibulo-vegetatív reakcióiról 1965-ben Gazenko, 1968-ban Juganov számolt be. Az amerikai űrhajósok első valódi kinetózisát Berry és Homick 1973-ban írta le az Apolló—8 repülése alkalmával.

A kérdésnek katonai vonatkozása akkor van, amikor csapatokat tengelyen,

légi úton vagy hajón szállítanak. A háborús viszonyok a kinetosis jelentőségét növelik, mert tömegesen fellépő rosszullét az alakulat harcértékét rontja.

A kinetózis tüneteit a parasympaticus-kolinerg tónus fokozódása jellemzi. Az inger kiváltó mozgás hosszabb-rövidebb fennállása esetén a vasomotoros központ regressziója és a vagus mag izgalma miatt az egyén elsápad, hideg verejték jelenik meg, pulzusa, vérnyomása lecsökken, szaporán légzik, nyáladzik, hányinger, hányás, hasmenés jelentkezik. Ugyanezeket a jelenségeket nem lehet kiváltani olyan egyéneken, akiknek nem működik a labyrinthusuk. 1931-ben Sjöberg süketnéma iskolákból 3 kislányt válogatott ki, akiknek nem működött a labyrinthusuk. Ezeket 2 órán keresztül verticalis accelerator segítségével ingerelte és semmilyen reakciót nem tudott kiváltani, míg normális gyerekek 30 percen belül rosszul lettek.

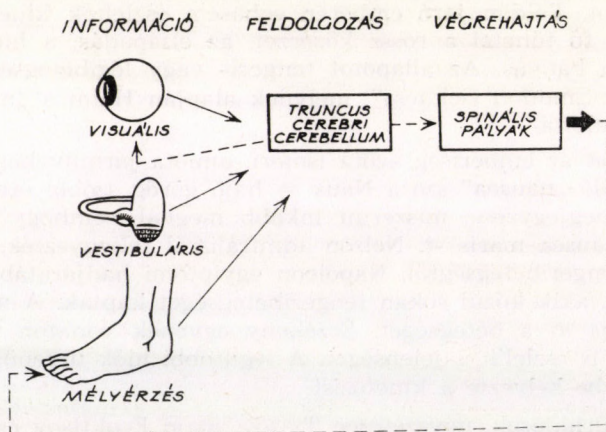
Graybiel 1965-ben Pensacolában 11 ilyen egyén reakcióit figyelte meg háborgó tengeren, műrepüléskor, parabolikus repüléssel létrehozott súlytalanságban, lassan forgó szobában és Coriolis ingerelések alkalmával és egyiknél sem jelentkezett kinetózis. Ezen vizsgálat alapján Graybiel arra a következtetésre jutott, hogy a „mozgásbetegség” valójában „vestibularis betegség” („vestibular sickness”).

Az emberek érzékenysége a szokatlan vestibularis ingerek iránt különböző. A repülésre, főleg az űrrepülésre való alkalmasság vizsgálatában a jelenleg alkalmazott vizsgálómódszereket a repülőorvosok jól ismerik. Itt csupán azt említem meg, hogy az űrrepülésre azokat tartják alkalmasnak, akik a Coriolis ingerlést legalább 10 percig kibírják rosszullét nélkül.

Ha a kinetosis létrehozó állapot hosszú ideig fennáll, akkor a tünetek fokozatosan megszűnnek. Megfigyelték, hogy az űrhajósok rosszulléte 5—7 nap alatt elmúlik, amikor viszont a földre visszatérnek, a tünetek újra jelentkeznek.

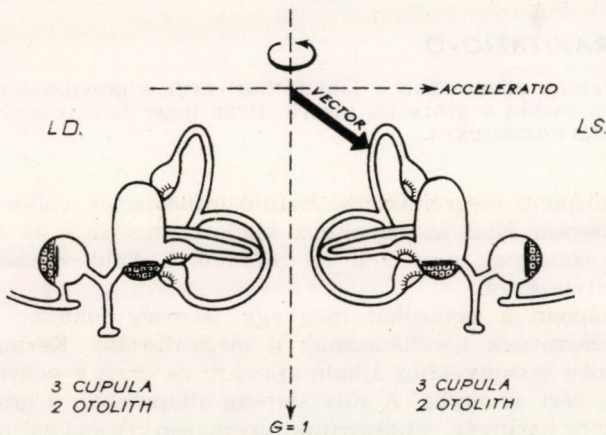
A kinetózis létrejöttének mechanizmusát nem ismerjük pontosan.

EGYENSÚLYOZÓ RENDSZER



1. ábra: Egyensúlyozó rendszerünk vázlatja. Az egyensúly megtartásához szükséges információkat a látással, a vestibularis végkészülékekkel és a mélyérzéssel szerezzük be. Az információkat a központi idegrendszer különböző struktúrái, elsősorban az agytörzs és a kisagy dolgozza fel és célszerű utasításokat ad a törzs izmainak és a szemmozgató izmoknak.

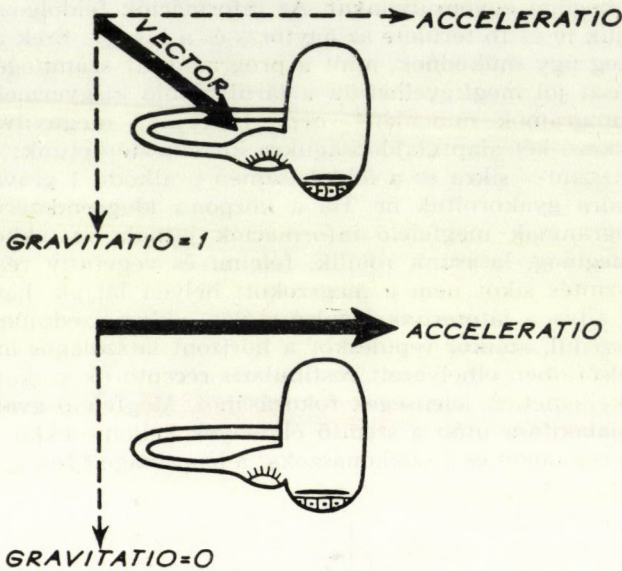
Azt tudjuk, hogy egyensúlyunk megtartását a központi idegrendszer azon struktúrái szervezik, melyek az információt a belsőfülben elhelyezett vestibularis receptorokból, a bőr-, az izmok-, az ízületek receptoraiból és a látásból szerzik be. Az idegrendszer rendkívül gyorsan reagál a befűvő információkra és az izmok célszerű megfeszítésével, illetve ellazításával mind nyugalomban, mind mozgás közben megőrzi egyensúlyunkat. Az információk feldolgozása többnyire öntudatlanul zajlik le és fő területe az agytörzs és a kisagy. Ezek az agyi struktúrák valószínűleg úgy működnek, mint a programozott számítógépek. A programok kialakulását jól megfigyelhetjük a járnai tanuló kisgyermeken. Agyunkban kialakult programok mibenlétét nem ismerjük, megnyilvánulásainkból azonban a következő két alaptulajdonságukra következtethetünk: egyensúlyunk megtartását a vízszintes síkra és a föld felszínén uralkodó 1 gravitációs egység vonzási viszonyaira gyakoroltuk be. Ha a központi idegrendszerünkbe nem a begyakorolt programnak megfelelő információk jutnak be, akkor szédülünk, egyensúlyunk meginog, látásunk romlik, félelmi és vegetatív reakciók jelentkeznek. Ha vízszintes síkot nem a megszokott helyen látjuk, hanem pl. mély szakadék szélén állva a látóterünk legalsó szélén, akkor szédülünk. A gyakorlatlan akkor is szédül, amikor repüléskor a horizont látszólagos mozgását látja. Repüléskor a belsőfülben elhelyezett vestibularis receptorok szokatlan ingerei is csatlakoznak a kellemetlen jelenségek fokozásához. Megfelelő gyakorlás, vagyis új programok kialakítása után a szédítő élmények kellemesekké válnak. Ez az élmény vonzza a repülőket és a sziklamászókat a magasságok felé.



2. ábra: Földi körülmények között a gyorsulást a labirintusban elhelyezett 3—3 cupula és 2—2 otolith membrán érzékeli. Az érzékszervet nem a tiszta gyorsulási erő, hanem a gyorsulási erő és a Föld vonzásának a vektora ingerli.

Űrrepülés alkalmával a megszokott gravitációs viszonyok megváltozása már súlyosabb egyensúlyzavarokat okoz. Kilövéskor a vonzási erő a sokszorosára növekszik, ami ugyan nem tart sokáig és a rakéatechnika fejlődésével egyre kisebb gyorsulással indulnak majd az űrhajók. A kilőtt űrhajó néhány perc múlva a súlytalanság állapotába kerül, vagyis a vonzási erő nullára száll le. A súlytalanság állapotában a belsőfül receptorait nem vonzza a gravitációs erő. Földi körülmények között a vestibularis receptor hat cupuláris receptorát és négy otolith membránját a mozgás és a gravitáció eredője, vektora ingerli.

A súlytalanság állapotában e 10 receptort nem vektor erők ingerlik, hanem tisztán a gyorsulás keltette erők. Ekként agyunkba szokatlan információk kerülnek. Szokatlan információk érkeznek a bőrről, inakból, ízületekből, izmokból is, hiszen ezekre sem hat a gravitációs erő.



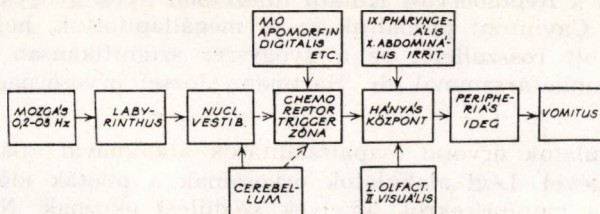
3. ábra: A súlytalanság állapotában a labirinthust nem a gravitáció és a gyorsulás vektora, hanem tisztán a gyorsulás ingerli. Ilyen inger feldolgozáshoz a központi idegrendszer nincs hozzászokva.

Nemcsak a központi idegrendszerbe befutó információk változnak meg, hanem az agyi program által az izmokhoz kiadott utasítások is helytelenekké válnak, mert az izmoknak nem kell leküzdeniük a Föld vonzását, emiatt a mozdulatok túlméretezettek.

A súlytalanságban a zavarokat még egy jelenség fokozza, mégpedig az agyszövet és érzékszervek vérellátásának a megváltozása. Keringési rendszerünk a földi vonzási viszonyokhoz alkalmazkodott és ezzel a vonzóerővel szemben nyomja fel a vért az agyba. A súlytalanság állapotában a gravitációs vonzás kimarad, viszont keringési rendszerünk ugyanazon nyomással nyomja a vért a fejünkbe. Emiatt a fejben, az agyban túlnyomás keletkezik, az arc kivörösödik, a nyaki erek kidagadnak, a kötőhártya erei megtelnek, fejfájás, fejfeszülés érzése, szédülés jelentkezik. A súlytalanság állapotában tehát nemcsak a befutó információk változnak meg, és nemcsak a megszokott izommozgások túlméretezettek, hanem a programot hordozó agyi struktúrák vérellátása is megváltozik.

A kinetózis létrejöttében a következő fontos kérdés az, hogy ha szokatlan vestibularis ingerek jutnak be az agyba, akkor ezek az ingerek miként tevődnek át a vegetatív területekre. Erre a kérdésre vonatkozó kísérleti adatok meglehetősen szegényesek. Legvalószínűbb a vestibularis és a vagus magvak közti kapcsolat, és ezt a kapcsolatot feltehetően a bulbaris substantia reticularis teremti meg. Gernandt 1964-ben közölt kísérlete szerint macska vestibularis in-

KINETÓZIS ÉS VOMITUS



(MONEY AND MYLES)

4. ábra: A hányást létrehozó labyrinthus inger és egyéb ingerek vázlata.

gerlésére az azonos oldali vagusban elektromos válasz jelentkezik, míg a n. phrenicusban a válasz mindkét oldalt kimutatható. A rekeszizmot beidegző n. phrenicusban a válasz késve jelentkezik, és a nervus vestibularis hosszú, percekig tartó ingerlése folyamán ez a válasz egyre intenzívebbé válik.

Bard és munkatársainak (1947) jelentéséből tudjuk, hogy a kisagynak is szerepe van a kinetozis létrejöttében. Kutyák kisagy nodulusának és uvulájának eltávolítása után a vestibularis ingerléssel kiváltott hányás elmaradt.

Wang és Borison (1950) kísérletei szerint a nyúltagy formatio reticularisának lateralis részén van a hányás központja. E hányás-központ közelében, a vagus mag mellett, a IV. agykamra fenekén egy olyan sejtcsoport van, melyet „chemosensitiv trigger zónának” neveztek el, mert e területnek kémiai anyagokkal való érintése hányást vált ki. E trigger zóna közvetíti a kisagy közreműködésével a beérkező vestibularis ingereket a hányás-központnak. A trigger zóna közvetítésével hat a hányás-központra a vestibularis ingereken kívül a morphium, az apomorphin, a digitalis, a nitrogénmustár, egyes antibiotikumok, az uraemia és a terhesség. Közvetlenül a hányás-központra hatnak a mechanikus ingerek, az agydaganat nyomása, a garatfal ingerlése, peritoneum és a gyomor izgalma.

A kinetosis kezelésének a szuverén gyógyszerre a parasympathicus bénító scopolamin, és atropin. A II. világháborúban a normandiai partraszállás során sok katona szenvedett a kinetozistól, és ez rontotta az alakulatok harckészségét. Az egészségügyi szolgálat javaslatára belladonna tartalmú kapszulák bevételét rendelték el. Hollinger idézi a Daily Express egyik tudósítójának a tollából azt, hogy a kapszula a katonákat elálmosította, szájuk kiszáradt, a pupillájuk kitágult úgy, hogy alig láttak.

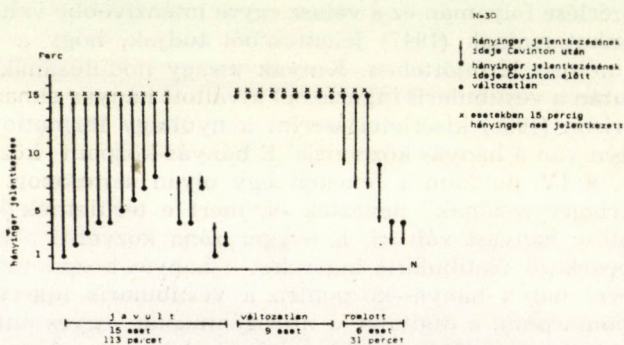
1949-ben egy véletlen folytán jöttek rá arra, hogy az antihisztaminikumok kivédik a kinetozist. Egy terhes nőnek urticaria miatt Dramamine-t adtak. Ez a nő egész életében sokat szenvedett a kinetozistól, és megfigyelte, hogy a gyógyszer bevétele után utazáskor semmiféle rosszulletet nem érzett. E megfigyelések alapján Chinn és Smith 1953-ban közölték vizsgálataik eredményét, mely szerint az antihisztamin készítmények hatásosak a tengeri- és légibetegség megelőzésében.

Az úrhajózás előtérbe hozta a kinetozis kezelésének a kérdését. Jelenleg mind a Szovjetunió, mind az Egyesült Államok kutatói intenzíven olyan gyógyszerek után kutatnak, melyek a kellemetlen vestibulo-vegetatív tüneteket megszüntetik ugyan, de a munkaképességet, a pontos látást, és izomtevékenységet nem rontják. Ilyen gyógyszert azonban mindeddig nem sikerült találni.

Az Interkozmosz együttműködés keretében mind az MN Központi Katonai Kórházban, mind a Repülőorvosi Kutató Intézetben ilyen gyógyszerek hatását vizsgáljuk. Mi a Cavinton próbáltuk ki és megállapítottuk, hogy a Coriolis ingerléssel kiváltott rosszullétet ez a gyógyszer szignifikánsan csökkentette. A részletekről munkatársammal, dr. Hartmann József orvosőrnaggyal számoltunk be.

A földi alakulatok orvosai csapatszállítások alkalmával találkozhatnak a kinetózis jelenségével. Légi alakulatok orvosainak a pilóták időnként beszámolnak azokról a manőverekről, amelyek szédülést okoznak. Nincs azonban kellő adatunk arról, hogy a kinetózis milyen mértékben jelentkezik alakulataink életében. Hasznos volna, ha a csapatnál dolgozó kollégáink megfigyelnék a jelenséget és beszámolnának az ebben a kérdésben gyűjtött tapasztalataikról.

Mivel a kinetózis elsősorban az arra érzékeny egyénekben jelentkezik, érdemes ezeket az embereket számbavenni és a szállítás előtt valamilyen módon kezelni.



5. ábra: Coriolis ingerléssel kiváltott hányinger kezdetének változása Cavinton hatására.

A már kifejlődött kinetózis megszüntetésére azt lehet javasolni, hogy a beteget ki kell emelni a közösségből, Daedalon kúpot kell adni, le kell fektetni és hagyni kell, hogy kialudja magát. Nehezebb a kezelés akkor, ha nincs mód a nyugalomba helyezésre. Az irodalom adatai szerint könnyebb a kinetózist megelőzni, mint a már kialakult betegséget megszüntetni olyan körülmények között, amikor a létrehozó okot nem lehet elkerülni. Megelőzésre a jelenleg használatos szereket nem lehet adni, mert azok elálmósítanak. A kinetózis iránti érzékenység lecsökkentésére egyelőre azt lehet ajánlani, hogy a mozgásbetegségre érzékeny egyének a szállítás előtt kb. egy héttel 3×1 tableta Cavinton-t vegyenek be és a gyógyszert a szállítás idején is szedjék. A Cavinton ugyanis a munkaképességet, a figyelemkoncentrációt és az egyéb pszichés tevékenységet nem csökkenti, mint ahogyan ezt dr. Szántóné, dr. Kalász Irén és munkatársai megállapították.

A kinetózis leküzdésének gyógyszeres próbálkozásai mindaddig empirikus tapogatózások maradnak, míg meg nem ismerjük azt, hogy milyen módon tevődik át a vestibularis izgalom a vegetatív idegrendszerre.

1. *Bard, P., C. W. Woolsey, R. S. Snider, V. B. Mountcastle, R. B. Bromley*: Delimitation of central nervous mechanisms involved in motion sickness. *Federation Proc.* 6., 72., 1947.
2. *Berry, C. A., G. L. Homick*: Findings on astronauts bearing on artificial gravity. *Aerospace Med.*, 44. 163. 1973.
3. *Bodó Gy.*: A belsőfül vizsgálatának jelentősége az űrrovostanban. *Asztronautikai Tájékoztató* 31., 70. 1976.
4. *Bodó Gy.*: A nystagmus vizsgálatának a jelentősége a vestibularis alkalmasság megállapításában. Doktori értekezés, Budapest, 1976.
5. *Bodó Gy., Benkő Gy.*: A vestibularis rendszerre ható gyógyszerek. OGYI, Gyógyszerismertető munkatársak tájékoztatója, 1976.
6. *Bodó Gy., J. Hartmann*: The Effect of a Vincamine Derivate on Vegetative Reactions Provoked by Labyrinth Stimulation. *Therapia Hung.* 27., 182, 1979.
7. *Chinn, H. I., P. K. Smith*: Motion sickness. *Pharmacol. Rev.* 7., 33., 1953.
8. *Gazenko, O.*: Medical studies on the cosmic spacecrafts „Vostok” and „Voshod”. In: *Bedwell, T. C. and H. Strughold*: Bioastronautics and the Exploration of Space. *Aerospace Med. Div., Air Force Systems Command, Brooks Air Force Base, Texas, 1965.*
9. *Gernandt, B.*: A comparison between autonomic and somatic motor outflow to vestibular stimulation. *Confinia Neurol.*, 24., 140. 1964.
10. *Halm, T.*: Labyrinth eredetű illúziók a repülésben. *Honvédeorvos*, 22. évfolyam, 3., 169., 1970.
11. *Holling* 1948. cit: *Reason, J. T., J. J. Bard*: Motion sickness, *Academic Press, London, New York, San Francisco, 1975. pp. 18.*
12. *Money, K. E., W. S. Myles*: Motion sickness and other vestibulogastric illnesses. in: *The Vestibular System* Ed. by R. F. Nauton, *Academic Press Inc., New York, San Francisco, London, 1975. pp. 371.*
13. *Naunton, R. F.*: The vestibular system. *Academic Press, Inc., New York, San Francisco, London, 1975.*
14. *Razumeev, A. N., A. A. Sipov*: Nyervnűje mechanizmü vesztibiljarnij reakcii. *Nauka, Moszkva, 1969.*
15. *Reason, J. T., J. J. Bard*: Motion sickness. *Academic Press, London, New York, San Francisco, 1975.*
16. *Sjöberg, A. A.*: Experimentelle Studien über den Auslösungmechanismus der Seekrankheit. *Acta Otolaryngol., Suppl.*, 14., 1. 1931.
17. *Wang, S. C., H. L. Borison*: The vomiting center: A critical experimental analysis. *Arch. Neurol. Psychiatr.*, 63., 928, 1950.
18. *Yuganov, Y. E. M.*: The problem of functional characteristics and interaction of the otolithic and cupular portions of the vestibular apparatus under conditions of altered gravity. *NASA TTF—368, Washington DC. 1968.*

Бодо Д., полковник м/с:

КИНЕТОЗ И ЕГО ЛЕКАРСТВЕННОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Кинетоз и неблагоприятные симптомы его возникают на транспортных средствах, в первую очередь на кораблях. В последнее время кинетоз представляет серьезные проблемы при космических полетах.

По соображению автора кинетоз возникает вследствие притока необычной информации от периферических органов ощущения к органам обработки информации центральной нервной системы. Физиологические исследования до сих пор еще не могли обнаружить, каким путем необычные вестибулярные раздражения вызывают рвоту. До выяснения данного механизма, лекарственная профилактика исходит из эмпирических фактов. Общая недостаточность скополамина, угнетающего парасимпатическую нервную систему, и лекарственных препаратов антигистаминного действия в том, что они снижают работоспособность. Автор изыскивает

препараты, предотвращающие кинетоз без снижения работоспособности. В ходе своих исследований он нашел, что Кавинтон — алкалоид винкамина до некоторой степени уменьшает чувствительность к кинетозу

Obst. Dr. med. György Bodó:

DIE KINETOSE UND IHRE MEDIKAMENTÖSE BEHANDLUNG

Die Kinetose und ihre unangenehmen Symptome melden sich bei Reisenden in Fahrzeugen, in erster Linie auf Schiffen. In neuester Zeit wird die Kinetose vom Raumflug ausgelöst. Nach den Vorstellungen der Verfassers kommt es deshalb zur Kinetose, da in das aufarbeitende System des Zentralnervensystems aus den peripheren Sinnesorganen, in erster Linie aus dem Labyrinth ungewöhnliche Informationen gelangen. Die bisherigen neurophysiologischen Untersuchungen konnten es nicht klären, wie die ungewöhnlichen vestibularen Reize das Erbrechen auslösen. Solange man diesen Mechanismus nicht kennt, ist man bei der medikamentösen Prophylaxe auf empirische Versuche angewiesen. Der gemeinsame Nachteil des parasymphatisch lähmenden Skopolamin und der Antihistamine ist die Senkung der Arbeitsfähigkeit. Der Verfasser forscht nach einem solchen Medikament, das der Kinetose vorbeugt, aber die Arbeitsfähigkeit nicht mindert. Während dieser Forschungen fand er, dass das Vincaminalkaloid namens Cavinton in gewissen Masse die Empfindlichkeit gegen die Seekrankheit senkt.