

Wehrmedizinische Monatschrift

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium der Verteidigung · Organ des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr · Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.

Redaktion: Oberstarzt a. D. Dr. med. Ludwig Schmitt

Beirat: Prof. Dr. med. K.-H. Bäßler, Mainz; Prof. Dr. med. H. Brandis, Bonn; Generalarzt Dr. med. E. Ebeling, Bonn; Prof. Dr. med., Dr. med. dent. D. Haunfelder, Münster; Prof. Dr. med. G. W. Korting, Mainz; Prof. Dr. med. L. Koslowski, Tübingen; Prof. Dr. med. H. A. Kühn, Würzburg; Prof. Dr. med. H.-J. Lange, München; Prof. Dr. med. G. Lehnert, Hamburg; Prof. Dr. med., Dr. med. dent. E. Lehnhardt, Hannover; Prof. Dr. med. G. Maurer, München; Prof. Dr. rer. nat., Dr. med. E. Mutschler, Frankfurt; Prof. Dr. rer. nat. H. Oelschläger, Frankfurt; Prof. Dr. med. P. Röttgen, Bonn; Prof. Dr. med. H. Schadowaldt, Düsseldorf; Prof. Dr. med. E. Scherer, Essen; Prof. Dr. med. O. Schrappe, Würzburg; Flottenarzt Dr. med. K. Seemann, Kiel; Prof. Dr. med. W. Spann, München; Oberstapotheker Priv.-Doz. Dr. rer. nat. H. Trapmann, München; Prof. Dr. med. vet. S. Wenzel, Hannover

Anschrift der Redaktion: Eichendorffstraße 2 b, 5400 Koblenz-Oberwerth, Telefon 02 61 / 3 22 12

Anschrift des Verlages: A. Bernecker Verlag, Unter dem Schöneberg 1, 3508 Melsungen, Telefon 0 56 61 / 8 86—8 88

Anzeigenverwaltung: Karl Demeter, Würmstraße 13, 8032 Gräfelfing vor München, Telefon 0 89 / 85 20 33, Telex: 05-24 068 delta d.

Jahresregister und Sachverzeichnis 22. Jahrgang 1978

Inhaltsverzeichnis	Seite
Originalien	2
Tagungsberichte	4
Medizinische Kurzinformationen	4
Wehrmedizinische Kurzinformationen	4
Flugmedizinische Kurzinformationen	4
Tauchermedizinische Kurzinformationen	4
Zahnmedizinische Kurzinformationen	4
Aus dem Sanitätsdienst der Bundeswehr	4
Aus der Geschichte und Zeitgeschichte	5
Personalien	5
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.	5
Buchbesprechungen	5
Neuzugänge der Wehrmedizinischen Bibliothek im Sanitätsdienst der Bundeswehr	5
Tagungen	6
Verschiedenes	6
Sachverzeichnis	7

BERNECKER VERLAG MELSUNGEN

Originalien (nach Verfassern)

<i>Adler, J.</i> : Abtransport und Behandlung der Verwundeten im Oktober-Krieg 1973	196	<i>Kujath, P. und Sipp, H.</i> : Neuartige Therapiemöglichkeit der Akne vulgaris	374
<i>Baljer, G., Sailer, J. und Mayr, A.</i> : Vergleichende Untersuchungen über eine lokale Immunisierung gegen <i>Clostridium tetani</i> und <i>Clostridium novyi</i>	48	<i>Lombard, Ch.</i> : Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen während des Abtransportes	117
<i>Beck, A. und Fischer, W.</i> : Wirbelsäulenganzaufnahmen zur Beurteilung der Wehrfliegerverwendungsfähigkeit	329	<i>Meyer, G., Rohde, G. und Korte, R.</i> : Immunitätsentwicklung nach Verabreichung von Staphylokokken-Enterotoxin B bei Rhesusaffen (<i>Macaca mulatta</i>)	7
<i>Brickenstein, R.</i> : Probleme der geistigen Tauglichkeit	65	<i>Meyer, G.</i> : Möglichkeiten zur Standardisierung von Versuchstieren	274
<i>Brickenstein, R.</i> : Autoaggressionen von Soldaten der Deutschen Bundeswehr in 20 Jahren	138	<i>Michel, R.</i> : Neuere Erkenntnisse über Entwicklung und Übertragungswege einiger humanpathogener Parasitenarten	257
<i>Brückner, R.</i> : Zur Klinik und Behandlung des Kolonkarzinoms	301	<i>Michel, R. und Schneider, H.</i> : Protozoologische Schwimmbaduntersuchungen	270
<i>Burmeister, G.</i> : Infektiöse Mononukleose und Tonsillektomie	52	<i>Mockenhaupt, J. und Haupt, P. R.</i> : Lymphadenitis mesenterialis pseudo tuberculosa MASSHOFF	358
<i>Burmeister, G.</i> : Lokalrezidiv eines pleomorphen Adenoms der Gl. submandibularis, trotz vollständiger Tumorentfernung	152	<i>Müllinen, G. F.</i> : Neue völkerrechtliche Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	208
<i>Contzen, H.</i> : Die Aufgaben des Krankenhauses im Katastrophenfall	193	<i>Nobbe, F.</i> : Schäden durch Kälte und Unterkühlung	183
<i>Eiden, W. und Kielhorn, L.</i> : Untersuchungen über die Wirkung perkutaner Therapie in der Traumatologie unter besonderer Berücksichtigung wehrmedizinischer Aspekte	308	<i>Paravicini, D. und Lawin, P.</i> : Ärztliche Erstversorgung im Katastrophen- oder Verteidigungsfall aus der Sicht des Anaesthesisten	146
<i>Eversmann, T., Gottsmann, M., Uhlich, E., Ulbrecht, G. und Scriba, P. C.</i> : Streß-induzierte Sekretionsänderungen hypophysärer Hormone	161	<i>Pfander, F.</i> : Ist die Soforttherapie des akuten Knalltraumas mit Dextran gefahrlos?	81
<i>Felkl, K.</i> : Nosokomiale Infektionen aus urologischer Sicht	54	<i>Pöllmann, L.</i> : Spontanrhythmische Schwankungen der Funktionen der Zähne	16
<i>Fischer, H.</i> : Verwundetenzugang bei deutschen Hauptverbandplätzen während des 2. Weltkrieges	200	<i>Pöllmann, L. und Hausamen, J. E.</i> : Schußverletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich	289
<i>Fischer, W. H. und Schneider, K. E.</i> : Lagerung von Trinkwasser in Kanistern	10	<i>Reindl, H.</i> : Die geltenden völkerrechtlichen Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	202
<i>Fleischner, G.</i> : Der Kreuzschmerz bei Soldaten	342	<i>Rohe, K. M.</i> : Zur Methodik der Leberblindpunktion	78
<i>Forster, J.</i> : Die Laboratoriumsdiagnose der infektiösen Mononukleose. Nachweis von Heteroagglutininen und spezifischen Antikörpern gegen das Epstein-Barr-Virus	368	<i>Röse, R.</i> : Sanitätsdienstliche Maßnahmen bei Massenansturm unter besonderer Berücksichtigung der Sichtung	121
<i>Frössler, H.</i> : Intraarterielle Dosismessung mittels LiF-TLD-100 Detektoren bei Strahlentherapiepatienten	297	<i>Rossetti, M.</i> : Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen am Katastrophenort	112
<i>Glauer, D.</i> : Bergen und Abtransport von Verwundeten unter besonderer Berücksichtigung der Transportmittel und der Transportbedingungen	105	<i>Schairer, K. W. und Sigel, H.</i> : Echokardiographie: Ihre Technik und Anwendbarkeit in der Diagnostik von Herzerkrankungen in der Wehrmedizin	225
<i>Guggenbühl, D.</i> : Eine Konzeption der psychischen Kameradenhilfe	134	<i>Scharphuis, T.</i> : Schwierigkeiten bei der Beurteilung von raumfordernden spinalen Prozessen	333
<i>Habermann, J., Eversmann, T., Ulbrecht, G. und Scriba, P. S.</i> : Änderung der Schilddrüsenfunktionslage bei Vestibularisreizung und bei Psycho-physischen Belastungen	167	<i>Scheele, G.</i> : Pathologische Anatomie der Meniskuläsion	1
<i>Hartel, W., Frössler, H., Hedding, W. und Faist, E.</i> : Das Bronchialkarzinom klinisches Bild, Diagnostik und Therapie	98	<i>Scheidhäuer, E., Hörster, B. und Bierther, M.</i> : Die Mesenchymreaktion nach intralamellärer Keratoplastik	82
<i>Hengst, W.</i> : Posttraumatische Skelettdiagnostik mit Radionukliden	21	<i>Schmahl, K.</i> : Klinische Aspekte zur Frühdiagnostik der Spondylitis ankylosans (M. Bechterew) bei Jugendlichen	323
<i>Homann-Goldmayer, A.</i> : Aspekte zur ärztlichen Fortbildung in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Allgemeinmedizin	56	<i>Schmitt, L.</i> : Scientiae – Humanitati – Patriae	353
<i>Klietmann, W. und Koslowski, L.</i> : Neue Wege der präexpositionellen Tollwutprophylaxe und postexpositionellen Tollwutbehandlung des Menschen	239	<i>Sigel, H. und Schairer, K. W.</i> : Mitralklappenprolaps: Eine häufige und weitgehend unbekannt Klappenanomalie und ihre wehrmedizinische Bedeutung	72
<i>Klimmek, R. und Weger, N.</i> : Wirkung von 5-Hydroxymethylfurfural auf Atmung, Kreislauf, Blutgase und klinisch-chemische Parameter beim Hund	44	<i>Souchon, F.</i> : Zur Ernährung unserer Ubootfahrer	361
<i>Kraft, H.</i> : Autogenes Training in der Gesundheitsvorsorge bei der Bundeswehr, Ergebnisse einer Studie bei 5 Einheiten eines Luftwaffengeschwaders	33	<i>Sprockhoff, H. v. und Müller, W.</i> : Betrachtungen zur Aerobiologie und zum open-air Faktor	232
		<i>Sprockhoff, H. v. und Müller, W.</i> : Zur Frage der Lebensfähigkeit bestimmter Krankheitserreger im luftgetragenen Zustand	235
		<i>Stotz, W.</i> : Hitzeschäden: Physiologie, Genese, Diagnostik, Therapie	172
		<i>Sturde, H. C. und Glowania, H. J.</i> : Tinea vaccinata (<i>Vaccinia secundaria inoculata</i>)	372
		<i>Tikka, S.</i> : Schäden durch Verbrennung	175
		<i>Wedel, K. W.</i> : Drogen- und Rauschmittelmißbrauch und deren Prophylaxe	129

Wegmüller, E. und Mummenthaler, M.: Katamnestiche Untersuchungen bei Stellungspflichtigen, die trotz Wirbelsäulenerkrankungen diensttauglich erklärt wurden

39

Zehner, P. P.: Der Einfluß von Gingivitol auf den Entzündungsgrad der Mundschleimhaut bei Gingividen, Parodontose und aphthösen Veränderungen

246

Tagungsberichte

Deutsch-französische wehrmedizinische Tagung am 24./25. September 1977 in Landau/Pfalz

Bericht über das Symposium on Physical Fitness with Special Reference to Military Forces 3.–5. 4. 1978 in Toronto

4. Rettungskongreß des DRK vom 25.–28. April 1978

Medizinische Kurzinformationen

Auf den Blutdruck achten	77
Andrologische Probleme in Klinik und Praxis	278
Hypertonie in der Praxis	279
Neuere Gesichtspunkte in der Diagnostik von Schilddrüsenerkrankungen	279
Zur Histopathologie von Viruspneumonien	312
Pneumonieformen und ihr histopathologisches Bild	312
Die Behandlung von Aszites und Pleuraergüssen bei Krebs mit <i>Corynebacterium parvum</i>	313
Zink-Mangel bei einem britischen Jugendlichen mit zystischer Fibrose	313
Riesenzell-Pneumonie verursacht durch Masern und Methotrexate bei Behandlung einer Kindheitsleukämie in Remission	313
Akute Hepatitis-Pathophysiologie und Klinik	316

Wehrmedizinische Kurzinformationen

Bluttransfusionen während des Yom-Kippur-Krieges	153
Kriegsverletzung und Infektion	154
Behandlungsgrundsätze bei Kriegsverletzungen des Abdomen und der Gliedmaßen	187
Druckstoßverletzungen der Lunge	188
Verwundetenversorgung im Indisch-Pakistanischen Krieg	188
Sanitätsdienstliche und ärztliche Erfahrungen während des Yom-Kippur-Krieges	281
Verletzungen in Panzerkraftwagen	282

Flugmedizinische Kurzinformationen

Zwei Jahre Routine-Patienten-Transport in den USA	245
Mechanismus der Kopf- und Nacken-Reaktion auf GX-Aufprallbeschleunigung, Versuch eines mathematischen Modells	245
Fortschritte der Katecholaminbestimmung durch die Doppelisotopenmethode	245
Untersuchungen über die Stickstoff-Auswaschung bei der akuten Bergkrankheit	245
Das Frühstück des Jagdfliegers	245
Abhandlung über den Lufttransport Kranker und Verwundeter: 1. Verwaltung und einige medizinische Überlegungen	357

Experimentelle Untersuchungen zur Kinetose-Anfälligkeit	357
Flugmedizinische Bedeutung neuerer Erkenntnisse mit übertragbaren Krankheiten	357
Medizinische Anforderungen sowie Vergleich neurologischer, psychiatrischer und psychologischer Untersuchungsmethoden in bezug auf die heutigen Aufgaben der Flugzeugbesatzungen	357
Biodynamische Reaktion auf Windstoß beim Schleudersitzaussschuß	357

9 Tauchermedizinische Kurzinformationen

Tiefen-Dyspnö hat mechanische Ursachen	47
Berechnung von Nullzeit-Tauchgängen	47
Verwendung von Tiefenmessern beim Tauchen in Gebirgsseen	47
Zentralnervöse Reaktionen auf normoxische Stickstoffsättigung bei 7 bar	87
Aseptische Knochennekrose bei Mäusen	120
Der Einfluß erhöhten Luftdrucks und des Tauchgerätes auf die Atemfunktion	120
Gelenkgeräusche bei Druckkammer-Tauchgang in 57 m	137
Änderungen der Blut-Hirn- und Blut-Lungen-Schranke durch Überdruck	137
Arbeitstoleranz bei 4 und 6 bar	137
Thermische Belastung beim Tauchen mit Helium	137
Ist Flüssigkeitsatmung beim Menschen möglich?	314
Einfluß des Wasserdrucks auf die Herzfrequenz	314
Frühstadien histopathologischer Veränderungen bei der Osteonekrose von Tauchern	314
Maximale Leistungskapazität in 426 m	314

Zahnmedizinische Kurzinformationen

Die intraorale Fotografie als Identifizierungshilfe	350
---	-----

Aus dem Sanitätsdienst der Bundeswehr

8. Internationaler Fortbildungskurs für junge Militärärzte	27
Die Sanitätsoffiziere der Bundeswehr	28
Minister Leber verabschiedet sich	116
Vollversammlung des Wehrmedizinischen Beirates	154
Eindämmung des Alkoholmißbrauchs bei Jugendlichen	155
Bericht über die Informationsreise der Heidelberger Sanitätsoffiziersanwärter zur TKS-Marine nach Kiel vom 10.–14. Oktober 1977	156
Fortbildungstagung der Truppenzahnärzte der Luftwaffe	156
Kriegschirurgisches Symposium	218
Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung über C-Kampfstoffe am 8. April 1978 in Kiel	221
Fortbildungsveranstaltung der Sanitätsoffiziere, Zahnärzte und des zahnärztlichen Assistenzpersonals	248
Bericht über die 17. Arbeitstagung der Sanitätsoffiziere der Marine am 5. und 6. Mai 1978 auf Borkum	249
Ergebnisse der 3. Klausur zur Struktur der Bundeswehr	250
Sanitätsmaterialversorgung – Ein Bundeswehr-Film – Dienstbesprechung der Leitenden Sanitätsoffiziere des Heeres vom 20.–23. 6. 1978 in Mittenwald	315

Der Bundespräsident beim Sanitätsdienst der Bundeswehr 321
 Richtfest der Akademie des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr 348
 Apotheke beim Bundeswehrzentral Krankenhaus, Koblenz, offiziell in Betrieb genommen 349
 Gedenkfeier zum 100. Geburtstag von Generalarzt z. V. Prof. Dr. Ernst Rodenwaldt 349
 Die Belastungen durch Einsatz in Untererdanlagen 377

Aus der Geschichte und Zeitgeschichte

Pfeifhahn-Reminiszenzen anlässlich des 182. Jahrestages der Gründung der Pépinière 29
 Was ist aus ihnen geworden? „Pfeifhähne“ einst und jetzt 58
 Exkursion der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. in Solferino 59
 Die „Reminiscenze“ einer Studienreise in Deutschland von Francesco Cortese (1802–1883), Prof. an der Universität Padua 59
 Die Heeres-Gebirgssanitätsschule in St. Johann/Tirol Erich Hoffmann 1868–1978 88
 Traditionen der Wehrpharmazie – kritisch betrachtet Rodenwaldt und die Tropenmedizin 212
 Rückgabe der Kaiser-Wilhelm-Akademie (KWA) an die Wehrmacht durch das Reichsarbeitsministerium Generalapotheker 286
 345

Personalien

Beförderungen 349, 360
Ernennungen 61, 92, 133, 191, 253, 300, 349, 360
Aus dem aktiven Dienst ausgeschieden
 Admiralarzt Dr. H. Robbers 273
Gedenktage
 Generalarzt a. D. Dr. Hinze 80 Jahre alt 61
 Generalarzt a. D. Prof. Dr. G. Finger 70 Jahre alt 92
 Dr. med. A. Schoenhalz 90 Jahre alt 133
 Admiraloberstabsarzt a. D. Prof. Dr. A. Fikentscher 90 Jahre alt 190
 Prof. Dr. Dr. h. c. mult. W. Tönnis 80 Jahre alt 190
 Flottenarzt d. Res. Prof. Dr. Dr. H. G. Schwarz 60 Jahre alt 221
Auszeichnungen 61, 92, 133, 300
Habilitationen 349, 360
Nachrufe
 In Memoriam Prof. Dr. Dr. h. c. Franz Klose 92
 Prof. Klosterkötter verstorben 133

Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.

Neue Mitglieder (beendet mit Heft 3/78) 31, 93
Geburtstage 62, 158, 254, 384
Unsere Toten 32, 158, 191, 222, 319, 384

Berichte

Wehrmedizinische Tagung in Bad-Zwischenahn vom 6.–9. Oktober 1977 63
 Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung der Bereichsgruppe Nordrhein 94
 Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung der Gruppe Kassel 94
 Mitteilung und Berichte – Bereichsgruppe Baden-Württemberg – Rückblick auf das Jahr 1977 128
 Wehrmedizinische Fortbildung der Gruppe Düsseldorf 159
 Wehrmedizinische Fortbildung der Bereichsgruppe Nordrhein 159
 Fortbildung der Bereichsgruppe Schleswig-Holstein 159
 Fortbildungsveranstaltung der Bereichsgruppe Hannover 191
 Jahresbericht 1977 der VDSO-Gruppe Amberg–Erlangen–Nürnberg–Regensburg 222
 Fachliche Fortbildung der Sanitätsoffiziere in Wildbad Fortbildungsveranstaltung der Gruppe Göttingen 223
 Tag der Confédération interalliée des Officiers Médicaux de Reserve (CIOMR) am 10. 8. 1978 in Koblenz 255
 Ernst-von-Bergmann-Plakette verliehen 319
 319

Buchbesprechungen

Atlas der zerebralen Gefäße im Angiotomogramm 3/III
 Consilium Cedip 1977/78 20
 Der Herzinfarkt 171
 Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis Band 74 166
 Die Unfallrente 20
 Die Lungentuberkulose im Röntgenbild 3/III
 Die verletzte Hand 2/XXI
 Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis Band 72 72
 Endokrinologie 53
 Ergometrie bei Herzkranken 1/XXIII
 Farbatlas zur Blickdiagnostik in der Allgemeinmedizin 287
 Frakturen und Luxationen 3/III
 Fünfzig Jahre erlebter Chirurgie 217
 GE Kompendium Gastrointestinale Präkanzerosen 1/XXIII
 Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes 8/XIV
 Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen 296
 Hygiene und Asepsis in der Chirurgie 296
 Infektion, Blutgerinnung und Hämostase 53
 Injektions- und Infusionstechnik, Praxis, Komplikationen 166
 Injuries of the Ligaments and Their Repair 92
 Internistische Therapie 1978 351
 Kriegstagebuch eines sowjetrussischen Chirurgen 8/XIV
 Leberschäden durch Vinylchlorid, Vinylchlorid-Krankheit 2/XXI
 Medizinische Psychologie 351
 Praxis und Gipstechnik 351
 Prostitution, Homosexualität, Selbstverstümmelung, Probleme der deutschen Sanitätsführung 1939–1945 332
 Spacelab – Europas Labor im Weltraum 145
 Taschenbuch der Luft- und Raumfahrt-Presse 1978 296
 Überleben auf See aus medizinischer Sicht 1/XXIII
 Wirbelsäulengymnastik 296

Neuzugänge der Wehrmedizinischen Bibliothek

1/III, 2/III, 64, 95, 96, 4/III, 4/XVIII, 160, 6/III, 192, 7/III, 223, 8/III, 256, 9/III, 288, 10/III, 320, 11/III, 352, 12/III

Tagungen

19. Frühjahrstagung der Deutschen Pharmakologischen Gesellschaft in Mainz vom 14.–17. 3. 1978	38	61. Jahrestagung der Nordwestdeutschen Vereinigung der Hals-Nasen-Ohren-Ärzte in Göttingen vom 13.–15. 10. 1978	189
44. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislauforschung in Bad Nauheim vom 31. 3.–2. 4. 1978	38	5. Internationaler Seminar-Kongreß in Montreux/Schweiz vom 24. 7.–5. 8. 1978	211
84. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin in Wiesbaden vom 2.–6. 4. 1978	38	Österreichische Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie in Bad Ischl vom 28. 9.–1. 10. 1978	211
95. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in München vom 3.–6. 5. 1978	38	60. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie in Basel/Schweiz vom 26.–29. 9. 1978	253
27. Deutscher Kongreß für Ärztliche Fortbildung in Berlin vom 16.–20. 5. 1978	38	42. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde e. V. in Berlin vom 23.–25. 11. 1978	253
30. Therapiekongreß in Karlsruhe vom 26.–31. 8. 1978	38	Medika '78, 10. internationaler Kongreß mit Fachausstellung in Düsseldorf vom 22.–25. 11. 1978	253
111. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck vom 17.–21. 9. 1978	38		
42. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallkunde in Berlin vom 23.–25. 11. 1978	38		
9. Diagnostisch-therapeutische Gespräche der Zeitschrift für Allgemeinmedizin	91		
81. Deutscher Ärztetag in Mannheim vom 23. bis 27. 5. 1978	91	Verschiedenes	
91. Tagung der nordwestdeutschen Gesellschaft für Innere Medizin vom 22.–24. 6. 1978	91	Ausschreibung des E.-W.-Baader-Preises 1978	6
Heidelberger Rehabilitationskongreß 1978	91	Suchmeldung	15
47. Tagung der Vereinigung westdeutscher Hals-Nasen-Ohren-Ärzte in Münster vom 29.–30. 9. 1978	157	Hinweise für Autoren	15
7. norddeutsche Psychotherapietage in Lübeck vom 14.–20. 10. 1978	157	91 Geleitwort des Inspektors des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr zum Verlagswechsel	97
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Angiologie in Heidelberg vom 21.–23. 9. 1978	189	91 Berichtigung	104
		Hinweis für Autoren	238
		157 Ausschreibung des Georg-Schmorl-Preises	255
		Berichtigungen	344
		189 Für die truppenärztliche Sprechstunde	376

Sachverzeichnis zum Jahresregister 22. Jahrgang 1978

A		Lagerung von Trinkwasser in Kanistern	10
Abtransport und Behandlung der Verwundeten im Oktober-Krieg 1973	196	Lokalrezidiv eines pleomorphen Adenoms der Gl. submandibularis, trotz vollständiger Tumorentfernung	152
Änderung der Schilddrüsenfunktionslage bei Vestibularisreizung und bei Psycho-physischen Belastungen	167	Lymphadenitis mesenterialis pseudo tuberculosa MASSHOFF	358
Ärztliche Erstversorgung im Katastrophen- oder Verteidigungsfall aus der Sicht des Anaesthesisten	146	M	
Aspekte zur ärztlichen Fortbildung in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Allgemeinmedizin	56	Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen am Katastrophenort	112
Aufgaben des Krankenhauses im Katastrophenfall	193	Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen während des Abtransportes	117
Autoaggressionen von Soldaten der Deutschen Bundeswehr in 20 Jahren	138	Mesenchymreaktion nach intralamelläer Keratoplastik	82
Autogenes Training in der Gesundheitsvorsorge bei der Bundeswehr	33	Mitralklappenprolaps: Eine häufige und weitgehend unbekannt Klappenanomalie und ihre wehrmedizinische Bedeutung	72
B		Möglichkeiten zur Standardisierung von Versuchstieren	274
Bergen und Abtransport von Verwundeten unter besonderer Berücksichtigung der Transportmittel und der Transportbedingungen	105	N	
Betrachtungen zur Aerobiologie und zum open-air Faktor	232	Neuartige Therapiemöglichkeit der Akne vulgaris	374
Bronchialkarzinom, klinisches Bild Diagnostik und Therapie	98	Neuere Erkenntnisse über Entwicklung und Übertragungswege einiger humanpathogener Parasitenarten	257
D		Neue völkerrechtliche Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	208
Die geltenden völkerrechtlichen Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	202	Neue Wege der präexpositionellen Tollwut-Prophylaxe und postexpositionellen Tollwutbehandlung des Menschen	239
Drogen und Rauschmittelmißbrauch und deren Prophylaxe	129	Nosokomiale Infektionen aus urologischer Sicht	54
E		P	
Echokardiographie: Ihre Technik und Anwendbarkeit in der Diagnostik von Herzerkrankungen in der Wehrmedizin	225	Pathologische Anatomie der Meniskusläsion	1
Eine Konzeption der psychischen Kameradenhilfe	134	Posttraumatische Skelettdiagnostik mit Radionukliden	21
Einfluß von Gingivitol auf den Entzündungsgrad der Mundschleimhaut bei Gingivitiden, Parodontose und apthösen Veränderungen	246	Probleme der geistigen Tauglichkeit	65
H		Protozoologische Schwimmbaduntersuchungen	270
Hitzeschäden: Physiologie, Genese, Diagnostik, Therapie	172	S	
I		Sanitätsdienstliche Maßnahmen bei Massenansturm unter besonderer Berücksichtigung der Sichtung	121
Immunitätsentwicklung nach Verabreichung von Staphylokokken-Enterotoxin B bei Rhesusaffen (<i>Macaca mulatta</i>)	7	Scientiae – Humanitati – Patriae	353
Infektiöse Mononukleose und Tonsillektomie	52	Schäden durch Kälte und Unterkühlung	183
Intraarterielle Dosismessung mittels LiF-TLD-100 Detektoren bei Strahlentherapiepatienten	297	Schäden durch Verbrennung	175
Ist die Soforttherapie des akuten Knalltraumas mit Dextran gefahrlos?	81	Schußverletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich	289
K		Spontanrhythmische Schwankungen der Funktionen der Zähne	16
Katamnestiche Untersuchungen bei Stellungspflichtigen, die trotz Wirbelsäulenerkrankungen diensttauglich erklärt wurden	39	Streß-induzierte Sekretionsänderungen hypophysärer Hormone	161
Klinische Aspekte zur Frühdiagnostik der Spondylitis ankylosans (M. Bechterew) bei Jugendlichen	323	T	
Kreuzschmerz bei Soldaten	342	Tinea vaccinata (<i>Vaccinia secundaria inoculata</i>)	372
L		U	
Laboratoriumsdiagnose der infektiösen Mononukleose. Nachweis von Heteroagglutininen und spezifischen Antikörpern gegen das Epstein-Barr-Virus	368	Untersuchungen über die Wirkung perkutaner Therapie in der Traumatologie unter besonderer Berücksichtigung wehrmedizinischer Aspekte	308
		V	
		Vergleichende Untersuchungen über eine lokale Immunisierung gegen <i>clostridium tetani</i> und <i>clostridium novyi</i>	48
		Verwundetenzugang bei deutschen Hauptverbandplätzen während des 2. Weltkrieges	200

W		Z	
Wirbelsäulenganzaufnahmen zur Beurteilung der Wehrfliegerverwendungsfähigkeit	329	Zur Ernährung unserer Ubootfahrer	361
Wirkung von 5-Hydroxymethylfurfural auf Atmung, Kreislauf, Blutgase und klinisch-chemische Parameter beim Hund	44	Zur Frage der Lebensfähigkeit bestimmter Krankheitserreger im luftgetragenen Zustand	235
		Zur Klinik und Behandlung des Kolonkarzinoms	301
		Zur Methodik der Leberblindpunktion	78

Wehrmedizinische Monatsschrift

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium der Verteidigung · Organ des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr · Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.

Heft 6
Juni 1978

Redaktion: Oberstarzt a. D. Dr. med. Ludwig Schmitt

Beirat: Prof. Dr. med. K.-H. Bäßler, Mainz; Prof. Dr. med. H. Brandis, Bonn; Generalarzt Dr. med. E. Ebeling, Bonn; Prof. Dr. med., Dr. med. dent. D. Haunfelder, Münster; Prof. Dr. med. G. W. Korting, Mainz; Prof. Dr. med. L. Koslowski, Tübingen; Prof. Dr. med. H. A. Kühn, Würzburg; Prof. Dr. med. H.-J. Lange, München; Prof. Dr. med. G. Lehnert, Hamburg; Prof. Dr. med., Dr. med. dent. E. Lehnhardt, Hannover; Prof. Dr. med. G. Maurer, München; Prof. Dr. rer. nat., Dr. med. E. Mutschler, Frankfurt; Prof. Dr. rer. nat. H. Oelschläger, Frankfurt; Prof. Dr. med. P. Röttgen, Bonn; Prof. Dr. med. H. Schadewaldt, Düsseldorf; Prof. Dr. med. E. Scherer, Essen; Prof. Dr. med. O. Schrappe, Würzburg; Flottenarzt Dr. med. K. Seemann, Kiel; Prof. Dr. med. W. Spann, München; Oberstapotheker Priv.-Doz. Dr. rer. nat. H. Trapmann, München; Prof. Dr. med. vet. S. Wenzel, Hannover

Anschrift der Redaktion: Eichendorffstraße 2 b, 5400 Koblenz-Oberwerth, Telefon 02 61 / 3 22 12

Anschrift des Verlages: A. Bernecker Verlag, Unter dem Schöneberg 1, 3508 Melsungen, Telefon 0 56 61 / 8 86-8 88

Anzeigenverwaltung: Karl Demeter, Würmstraße 13, 8032 Gräfelfing vor München, Telefon 0 89 / 85 20 33

22. Jahrgang

Aus der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München (Direktor: Prof. Dr. med. E. Buchborn) und dem Flugmedizinischen Institut der Luftwaffe, Fürstenfeldbruck (Leiter: Generalarzt Dr. Garbe)

Streß-induzierte Sekretionsänderungen hypophysärer Hormone*

Von T. Eversmann, M. Gottsmann, E. Uhlich, G. Ulbrecht und P. C. Scriba

Zusammenfassung

Bei 35 männlichen Probanden wurde experimentell durch den Coriolis-Effekt eine akute Kinetose ausgelöst. Die Kinetose verursachte signifikante und reproduzierbare Anstiege der Serumspiegel (bezogen auf den Basalspiegel, $\Delta \bar{x} \pm SE$) des antidiuretischen Hormons ($\Delta ADH: 48,2 \pm 4,6$ pg/ml; $p < 0,0005$), des Wachstumshormons ($\Delta hGH: 10,0 \pm 1,2$ ng/ml; $p < 0,0005$), des Prolaktins ($\Delta hPRL: 186,5 \pm 29,9$ μ U/ml; $p < 0,0005$) und des Cortisols ($\Delta F: 12,3 \pm 0,9$ μ g %; $p < 0,0005$), während das luteinisierende Hormon unverändert blieb. Die Sekretion des antidiuretischen Hormons ist für den Streß der Kinetose der empfindlichste Indikator. Die Sekretion des Wachstumshormons, Prolaktins und Cortisols ist dagegen geringer ausgeprägt und zeitlich verzögert. Die Hormonsekretion, stimuliert durch unterschiedliche Schweregrade der Kinetose, scheint mit der individuellen Reizstärke zu korrelieren. Die Frage der Quantifizierbarkeit von Streß an Hand der Bestimmung mehrerer Streßhormone wird diskutiert.

Einleitung

Die Bewegungskrankheit oder Kinetose äußert sich dem Schweregrad nach in den Symptomen Schwindel, Benommenheit, Blässe, Schweißausbruch, gesteigertem Speichelfluß, Müdigkeit und zuletzt Erbrechen. Die Kinetose ist auslösbar durch optische oder vestibuläre Reize, wobei die individuelle Kinetoseanfälligkeit stark unterschiedlich ist. Um diese Anfälligkeit individuell voraussagen zu können, wurden psychologische, klinische und physiologische Test-

Streß and pituitary Hormone Secretion

Increased secretion of growth hormone, prolactin, antidiuretic hormone, and cortisol induced by the stress of motion sickness.

Summary

Motion sickness was experimentally provoked on a rotatory chair by Coriolis effect. Antidiuretic hormone ($\Delta ADH: 48,2 \pm 4,6$ pg/ml, $p < 0,0005$), growth hormone ($\Delta hGH: 10,0 \pm 1,2$ ng/ml, $p < 0,0005$), prolactin ($\Delta hPRL: 186,5 \pm 29,9$ μ U/ml, $p < 0,0005$), and cortisol ($\Delta F: 12,3 \pm 0,9$ μ g %, $p < 0,0005$) increased significantly and reproducibly from basal level (Δ mean \pm SE). Serum levels of luteinizing hormone did not change significantly. The stimulation of hormone secretion which was induced by different degrees of motion sickness seemed to correlate to the severity of motion sickness symptoms. The secretion of antidiuretic hormone was the most sensitive indicator for the stress of motion sickness whereas growth hormone, prolactin, and cortisol responses to the stress of motion sickness were more delayed and less impressive. The possibility to quantify stress by the measurement of different stress hormones is discussed.

parameter zur Prognostik der individuellen Anfälligkeit entwickelt (Money, 16). Alle diese Parameter haben jedoch nur beschränkt sichere Aussagekraft. Da Streß, und die Kinetose ist als Streß-Situation anzusehen, immer mit Sekretionsänderungen verschiedener Streßhormone verbunden ist, untersuchten wir die Antwort hypophysärer Hormone auf den Reiz der Kinetose.

Material und Methoden

35 männliche Probanden im Alter zwischen 20 und 35 Jahren wurden auf einem Drehstuhl einem vestibulären Stimu-

*) Vortrag anlässlich des Annual Scientific Meeting der Aerospace Medical Association, Las Vegas, 9.-12. Mai 1977.

lationstest unterzogen, in dem zur Auslösung des Coriolis-Effekts Kopfneigungen während der Drehphase auszuführen waren. Die Probanden waren zur Untersuchungszeit (8 bis 12 Uhr) nüchtern. Die Temperatur im Untersuchungsraum lag konstant bei 22° C. Die anfängliche Drehgeschwindigkeit lag bei 15°/sec und wurde dann schrittweise um 15°/sec auf maximal 215°/sec gesteigert. Die Drehrichtung erfolgte im Uhrzeigersinn, die Geschwindigkeit wurde jeweils nach 20 Kopfneigungen erhöht. Die Kopfneigungen wurden in festgelegtem Rhythmus in die vier Kardinalrichtungen um jeweils 90° so lange ausgeführt, bis der Proband die Symptome der akuten Kinetose bot, d. h. Erbrechen oder Würgen. Der Drehstuhl wurde daraufhin sofort abgestoppt (mit einer Verzögerung von 5°/sec²). Die während der Drehphase aufgetretenen Kinetosesymptome wurden nach einem Punkteschema bewertet, das von Miller und Graybiel (13) beschrieben wurde. Blutabnahmen erfolgten 30 Minuten (-30) bzw. direkt vor (0/I) und nach der Drehphase (0/II), sowie 15, 30, 45, 60, 90 und 120 Minuten danach. Bei acht Probanden wurden zusätzlich auch während der Drehphase Blutproben im Abstand von 4 min. abgenommen. Urin wurde in 4 Fraktionen gesammelt:

- Fraktion I (18-6 Uhr) vor dem Test,
- Fraktion II (6-12 Uhr) einschließlich des Tests,
- Fraktion III (12-18 Uhr) und
- Fraktion IV (18-6 Uhr) beide nach dem Test.

Im Serum wurden das Wachstumshormon (hGH), Prolaktin (hPRL), das luteinisierende Hormon (LH) sowie das antidiuretische Hormon (ADH) radioimmunologisch gemessen (v. Werder, 25; Uhlich, 22). Cortisol wurde im Serum und Urin mit der kompetitiven Proteinbindungsmethode bestimmt (Ulbrecht, 23). Die Blutzuckerspiegel wurden nach der Hexokinase-Methode (Boehringer, Mannheim) bestimmt. Ferner wurden im Blut der Hämatokrit, die Hämoglobinkonzentration, die Leukozyten und Eosinophilen sowie im Serum Natrium- und Kaliumspiegel bestimmt. Die Serum- und Urinosmolalität wurde mit der Methode der Gefrierpunktserniedrigung gemessen (Knauer-Osmometer). Statistische Berechnungen wurden mit dem gepaarten und ungepaarten Wilcoxon- und Studentst-Test durchgeführt.

Ergebnisse

Von den Probanden wurden im Mittel 152 Kopfneigungen (harmonischer Mittelwert; $158,7 \pm 8,2$; $\bar{x} \pm SE$) ausgeführt, schwankend zwischen 94 und maximal 300 Kopfneigungen. 300 Kopfneigungen wurden von zwei Probanden erreicht, die entsprechend einer nur gering ausgeprägten Kinetose-Symptomatik und kaum stimulierten Hormonspiegeln nur geringe Kinetose-Anfälligkeit erkennen ließen.

Die akute Kinetose dagegen verursachte bei allen anderen Probanden signifikante Anstiege der ADH-, hPRL-, hGH-, Cortisol- und Blutzuckerspiegel (Abb. 1, Tab. 1), wogegen die LH-Spiegel gering, jedoch nicht signifikant

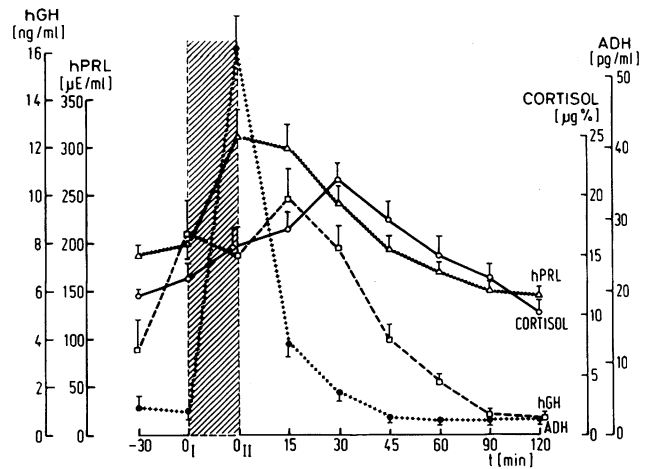


Abb. 1: Kinetose-induzierte Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol.

- ADH (geschl. Kreise)
- hGH (offene Quadrate)
- hPRL (offene Dreiecke)
- Cortisol (offene Kreise)

Die Schwankung der Mittelwerte ausgedrückt als Standard Error. Die individuell unterschiedliche Dauer der Drehperiode (schraffierte Fläche) ist bezeichnet durch die gestrichelte Linie zwischen den Zeitpunkten 0/I und 0/II, die jeweils Start und Stop der Drehperiode darstellen.

	Maximal- spiegel ($\bar{x} \pm SE$)	Basal- spiegel ($\bar{x} \pm SE$)	Ein- heit	Signi- fikanz *) ($p < 0,0$)	x- facher An- stieg	Gipfel- zeit**)	n
ADH	$53,7 \pm 4,6$	$2,2 \pm 6,5$	pg/ml	0,0005	24,4	0/II	31
hGH	$9,8 \pm 1,2$	$0,7 \pm 0,1$	ng/ml	0,0005	14	0/II bis 30'	29
hPRL	311 ± 26	147 ± 7	E/ml	0,0005	2,1	0/II bis 15'	29
LH	$3,1 \pm 6,6$	$1,9 \pm 0,3$	mE/ml	-	-	-	17
Cortisol	$21,3 \pm 1,4$	$10,1 \pm 1,2$	$\mu g\%$	0,0005	2,1	0/II bis 30'	29
Blut- glukose	$110 \pm 2,2$	$96 \pm 1,6$	mg%	0,0005	1,14	0/II bis 30'	23

*) Signifikanz errechnet zwischen basalem und maximalem Serumspiegel mittels Wilcoxon-Test.

***) Gipfelzeit bezeichnet entsprechend der Zeitskala von Abb. 1 und 2.

Tab. 1: Basale und maximale Serumspiegel von ADH, hGH, hPRL, LH, Cortisol und Blutzucker.

abfielen. Der Verlauf der hGH-Sekretion zeigte zweigeteilte Gipfel (Abb. 1), vor (0/I) und nach (0/II) der Drehphase. Der erste Gipfel ist verursacht durch den „Stichstreß“ bei sieben Probanden, wobei teilweise auch hPRL-, aber keine ADH- oder Cortisol-Anstiege erfolgten. Die anderen Probanden zeigten keine Hormonanstiege vor der Drehphase. Der zweite hGH-Gipfel, 15 Minuten nach der Drehphase, ist bezogen auf den 0/II-Wert signifikant erhöht ($p < 0,025$), jedoch nicht gegenüber dem

ersten Gipfel. Der zweite hGH-Anstieg ist somit auf den Streß der Kinetose zurückzuführen. Die maximalen Serumspiegel von hPRL, hGH und Cortisol fanden sich, individuell unterschiedlich, zwischen den Abnahmezeiten 0/II und im Zeitraum bis zu 30 Minuten nach der Drehphase, während die maximalen ADH-Spiegel immer direkt nach der Drehphase (0/II) auftraten. Bei vier Probanden zeigte die ADH-Sekretion zwei kurz aufeinander folgende Gipfel, einen kurz vor dem Auftreten der akuten Kinetose und einen Gipfel direkt nach der Drehphase (0/II). Beide Gipfel zeigten nur gering unterschiedliche ADH-Werte. Abhängig von den ADH-Spiegeln war das Urinvolumen der Fraktion II signifikant ($p < 0,1$; $n = 29$) im Vergleich zu Fraktion I vermindert. Entsprechend war die Osmolalität der Fraktion II (788 ± 102 mOsmol/l; $\bar{x} \pm SE$) deutlich gegenüber der Fraktion I (618 ± 70 mOsmol/l) erhöht. Die Serum-Osmolalität blieb dagegen unverändert, wie auch Hämatokrit, Hämoglobin- und Elektrolytkonzentrationen. Das weiße Blutbild zeigte von der Cortisol-Sekretion abhängige Veränderungen, die Leukozyten stiegen nach der Drehphase von 2406 ± 557 ($\bar{x} \cdot 10^3/\text{mm}^3$; $\bar{x} \pm SE$) signifikant auf 3602 ± 819 ($\bar{x} \cdot 10^3/\text{mm}^3$; $p < 0,005$), während die Eosinophilen parallel signifikant ($p < 0,005$) abfielen. Die Blutzuckerspiegel stiegen nach der Drehphase signifikant auf $110 \pm 2,2$ mg % ($p < 0,0005$; $n = 23$) an (Tab. 1). Die Cortisolausscheidung im Urin zeigte in den Fraktionen II und III deutliche Anstiege, die jedoch gegenüber der normalen Tagesperiodik nicht signifikant erhöht waren. Die Reproduzierbarkeit der durch die Kinetose verursachten Hormonsekretion wurde untersucht, indem vier bereits getestete Probanden nach Ablauf von drei Monaten in gleicher Weise auf dem Drehstuhl gedreht wurden. Die maximalen Serumspiegel sowie die Sekretionsverläufe von ADH, hPRL, hGH und Cortisol zeigten gut übereinstimmende Werte im ersten wie im Wiederholungstest (Tab. 2). Die Entwicklung der Kinetosesymptome während der Drehphase wies eine nahezu identische Graduierungskurve des jeweiligen Probanden auf (Abb. 2). Auch die Anzahl der maximal erreichten Kopfnneigungen des jeweiligen Pro-

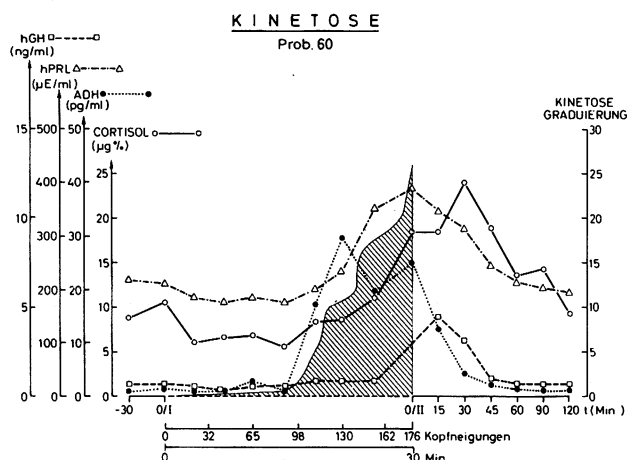


Abb. 2: Die Kinetose-induzierte Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol während der Drehperiode, untersucht bei einem Probanden.

ADH (geschlossene Kreise)
 hGH (offene Quadrate)
 hPRL (offene Dreiecke)
 Cortisol (offene Kreise)

Die schraffierte Fläche stellt die Entwicklung der Kinetosesymptome dar, die auf der rechten y-Achse graduiert sind. Der Zeitmaßstab der Drehperiode ist gegenüber dem Maßstab der Abnahmezeiten vor und nach der Drehperiode stark verlängert.

banden zeigte nur geringe Unterschiede zwischen Erst- und Wiederholungstest ($r = 0,75$; $b = 0,97$).

Die Hormonsekretion während der Drehphase ist für einen Probanden in Abbildung 3 gezeigt. Bei allen acht untersuchten Probanden wurde die Hormonsekretion stimuliert, bevor die Symptome der akuten Kinetose auftraten. Die

	Korrelation des Sekretionsprofils (n=32) r* b**		Korrelation der Maximalspiegel (n=4) r* b**	
ADH	0,96	1,06	0,95	1,12
hGH	0,81	0,70	0,70	0,89
hPRL	0,82	1,05	0,61	0,64
Cortisol	0,76	0,56	0,74	1,19

* = Korrelationskoeffizient
 ** = Regressionskoeffizient

Tab. 2: Reproduzierbarkeit des Stimulationstests anhand der Serumspiegel von ADH, hGH, hPRL und Cortisol (n=4).

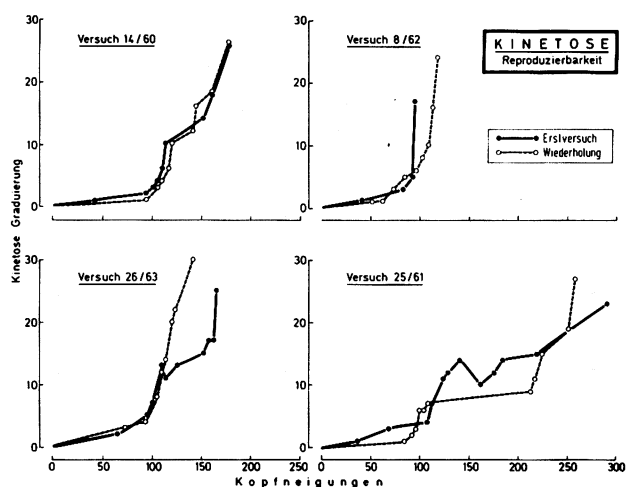


Abb. 3: Reproduzierbarkeit des Stimulationstests, dargestellt von der Entwicklung der Kinetosesymptome in Abhängigkeit von der Anzahl der Kopfnneigungen.

Der Erstversuch ist gekennzeichnet mit durchgezogener Linie, der Wiederholungsversuch mit gestrichelter Linie. Jedes Diagramm stellt Erst- und Wiederholungsversuch je eines Probanden dar. Die Anzahl der Kopfnneigungen ist auf der x-Achse, die Graduierung der Kinetosesymptomatik auf der y-Achse dargestellt.

Serumspiegel von ADH, hGH, hPRL und Cortisol stiegen parallel mit der Entwicklung der Kinetosesymptomatik an. Gingen der akuten Kinetose Symptome wie Schweißausbruch, Blässe, gesteigerte Speichelsekretion, Benommenheit voraus, so fanden sich bei diesen Probanden exzessiv erhöhte Hormonspiegel, insbesondere von ADH und hGH, im Vergleich mit Probanden ohne diese zusätzlichen Symptome. Der Streß-Effekt der Rotation allein ohne Kopfneigungen wurde an drei Probanden drei Monate nach dem ersten Test untersucht (Abb. 4). Nur ein Proband zeigte geringe Kinetosesymptome, verbunden mit einem Anstieg von hGH auf 12 ng/ml. Vergleichsweise dazu war bei diesem Probanden im ersten Test mit Kopfneigungen der hGH-Spiegel bis auf 30 ng/ml angestiegen. Die anderen zwei Probanden ließen weder Kinetosesymptome noch Hormonanstiege erkennen.

Um nachzuweisen, daß das Ausmaß der Hormonsekretion von der individuellen Kinetoseanfälligkeit abhängig war, mußte ein allgemeiner Zusammenhang zwischen der Reizdauer und der Hormonsekretion ausgeschlossen werden. Dazu wurden die maximal erreichten Kopfneigungszahlen aller Probanden mit den gefundenen Maximalspiegeln, und zwar für jedes Hormon einzeln, korreliert. Für keines der untersuchten Hormone konnte eine Korrelation zur Reizdauer gefunden werden. Dagegen ließ sich für den einzelnen Probanden eine gute Korrelation zwischen dem Anstieg der Hormonspiegel, der Anzahl der Kopfneigungen und dem Schweregrad der Kinetose nachweisen.

Diskussion

Die durch physischen oder chirurgischen Streß stimulierte Sekretion von hGH, hPRL und Cortisol ist vielfach beschrieben, *Estep* (4), *Leach* (11), *Miller* (14), *Ney* (17), *Yalow* (26). Auch unter anderen Streßbedingungen, z. B. bei Kunstflug, *Pinter* (19), bei Fallschirmspringen, *Noel* (18) sowie Beschleunigungs- und Rotationsbelastungen, *Lipman* (12), *Colehour* (1), *Graybiel* (6), erfolgt eine Stimulierung verschiedener Streßhormone. Bei Rotationsversuchen konnte *Keil* (8) mit einem kürzlich entwickelten Radioimmunoassay (RIA) deutliche ADH-Anstiege nachweisen. Die Entwicklung des ADH-RIA führte dazu, daß ADH jetzt auch zu den sogenannten Streßhormonen gezählt werden muß. Bereits 1957 hatte *Taylor* (21) vermutet, daß bei experimentell erzeugter Kinetose die Sekretion des antidiuretischen Hormons zu einem verminderten Urinvolumen führe. Meßbar waren jedoch nur indirekte Parameter. Mit Hilfe eines Bioassays fand *Rogge* (20) erhöhte ADH-Serumspiegel bei Beschleunigungsversuchen. Im Gegensatz zu diesen Untersuchungen unter erhöhter g-Beschleunigung wurde im Zustand der Schwerelosigkeit eine Hemmung der ADH-Sekretion und damit eine erhöhte Urinausscheidung gefunden, *Leach* (11). Alle diese Untersuchungen lassen erkennen, daß die ADH-Sekretion speziell auch von der Funktionslage des Vestibularorgans beeinflussbar ist. Der Mechanismus jedoch, der zu einer ADH-Stimulierung bzw. Hemmung führt, ist noch unbekannt.

Daß, wie in dieser Arbeit gezeigt, der 21fache Anstieg der ADH-Serumspiegel durch den Kinetose-induzierten Streß verursacht ist, zeigt folgendes. Ein Absacken des Blutvolumens von der oberen in die untere Körperhälfte, bedingt durch die Rotation, kann einen derartigen ADH-Anstieg nicht bewirken, denn die ADH-Spiegel bleiben unverändert, wenn bei gleichen Testbedingungen, d. h. bei gleicher Drehgeschwindigkeit keine Kopfneigungen ausgeführt werden. Hormonanstiege erfolgten aber nur, wenn Kinetosesymptome auftraten. Weiterhin führen Änderungen der Körperlage von der Horizontalen in die Vertikale zu nur geringen ADH-Anstiegen, *Uhlich* (22). Folglich ist die ADH-Sekretion also allein von dem Streß der Kinetose abhängig.

In Übereinstimmung mit anderen Arbeiten, *Graybiel* (6), *Taylor* (21), *Uhlich* (22), verursacht die Kinetose-induzierte ADH-Sekretion eine verringerte Urinausscheidung, verbunden mit erhöhter Urinosmolalität, aber ohne Änderung der Serumsmolalität oder des Hämatokrits. Dazu ist anzufügen, daß die Probanden sowohl vor als auch während der Testperiode nüchtern blieben. Akute Veränderungen der ADH-Sekretion scheinen somit keinen Einfluß auf die Serumsmolalität, aber auf die Urinosmolalität und das Urinvolumen zu haben. Beide Urin-Parameter sind jedoch nur indirekte und schlecht korrelierte Indikatoren der Kinetose-induzierten ADH-Sekretion, da die maximale Urinosmolalität bereits bei einem ADH-Spiegel von 5 pg/ml

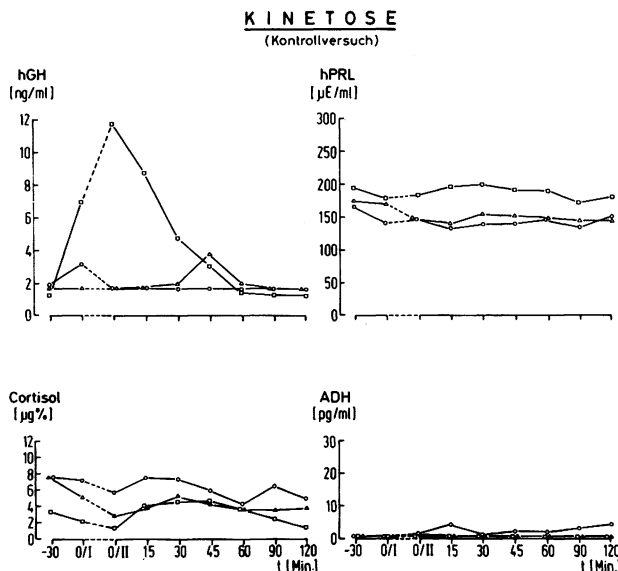


Abb. 4: Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol, induziert durch Rotation ohne Kopfneigungen. Die drei Probanden sind jeweils durch verschiedene Symbole (Quadrat, Kreise, Dreiecke) bezeichnet. Die individuell unterschiedliche Dauer der Drehperiode ist gekennzeichnet mit der gestrichelten Linie zwischen 0/I und 0/II.

(Uhlich, 22) erreicht ist und nur über einen geringen Bereich eine direkte Korrelation zur ADH-Sekretion aufweist.

Die ADH-Sekretion zeigte bei vier Probanden zwei getrennte Gipfel, kurz vor und direkt nach Ende der Drehperiode (0/II). Diese biphasische Sekretion scheint von einem zweiten Streß-Effekt abzuhängen, der durch den akuten Drehstuhlstop (bei 0/II) verursacht ist und zusätzlich auf den Kinetose-induzierten Streß folgt. Dieser Stop-Effekt vermag für sich eine beträchtliche Stimulierung der Hormonsekretion hervorzurufen, insbesondere von ADH und hGH, wenn der Proband auf den Stop des Drehstuhls hin Kinetosesymptome entwickelt.

Das Ausmaß der Kinetose-induzierten Hormonsekretion scheint weiterhin vom Schweregrad der Kinetose abzuhängen. Denn bei den Probanden, die charakteristische Kinetosesymptome (Blässe, Schweißausbruch, gesteigerte Speichelsekretion, Benommenheit) vor dem Auftreten der akuten Kinetose zeigten, fanden sich weit höhere Hormonspiegel als bei den Probanden, die ohne Vorsymptomatik akut kinetosekrank wurden. Diese letzteren Probanden waren subjektiv wie objektiv an Hand der Kinetosegraduierung deutlich geringer gestreßt. Ebenso zeigten Probanden, die sich als geringer kinetoseempfindlich erwiesen bzw. nur geringe Kinetosesymptome entwickelten, auch deutlich geringere Anstiege der Hormonspiegel. Diese Abstufungen der Hormonsekretion lassen es als möglich erscheinen, Streß durch die Streß-induzierte Hormonsekretion zu quantifizieren. Es bedarf jedoch weiterer Untersuchungen, um anhand der Hormonantwort auf unterschiedliche Schweregrade der Kinetose nachzuweisen, daß eine individuelle Streß-Quantifizierung durch eine Bestimmung des Sekretionsmusters verschiedener Streßhormone möglich ist.

Unsere Ergebnisse von der experimentell erzeugten Kinetose zeigen, daß die ADH-Sekretion der sensitivste Indikator für den Kinetose-induzierten Streß ist, wogegen hGH, hPRL und Cortisol deutlich geringere und zeitlich verzögerte Anstiege zeigen. Die Verzögerung der Cortisol-Sekretion kann durch die ACTH-abhängige Sekretion erklärt werden. Daß trotz der signifikanten Anstiege des Serum-Cortisols keine signifikant erhöhte Cortisol-Ausscheidung im Urin gefunden wurde, ist wohl auf eine starke Überlapung mit der Tagesperiodik der Ausscheidung zurückzuführen. Die Cortisol-Ausscheidung ist deshalb ein kaum aussagekräftiger Parameter für eine Streß-Quantifizierung, ebenso wie die Katecholamin-Ausscheidung. Über die Kinetose-induzierten Änderungen der Katecholamin-Ausscheidung sowie der Schilddrüsenfunktion, beides auch bei dieser Testreihe untersucht, berichtet Habermann (7). Betrachtet man diese Ergebnisse im Vergleich zu Ergebnissen unter anderen Streßbedingungen, so zeigte sich, daß die Streßhormone auf unterschiedliche Streßreize hin unterschiedlich stimuliert werden. Unsere Absicht war deshalb, den Kinetose-induzierten Streß nicht an Hand der Sekretion einzelner Streßhormone, sondern an Hand des Sekre-

tionsmusters mehrerer, voneinander unabhängiger Hormonsysteme zu untersuchen.

Der Coriolis-Effekt ist nicht der einzige Stimulus des Vestibularorgans, der zu einer vermehrten Sekretion von Streßhormonen führt. Auch die optokinetische Stimulierung, Dichgans (3), scheint einen ähnlichen Effekt auszulösen. Neuere Untersuchungen an unserem Institut zeigen, daß ADH bei schwacher optokinetischer Stimulierung leicht ansteigt (Δ ADH: $2,68 \pm 0,68$ pg/ml), wobei die Probanden auch gering ausgeprägte Kinetosesymptome entwickelten. Auch die Cortisol-Serumspiegel stiegen leicht, jedoch nicht signifikant an, während die hGH- und hPRL-Spiegel unverändert blieben. Weiterhin wurden fünf Probanden einem Rechentest unterzogen, um die Hormonantwort auf psycho-mentalen Streß zu untersuchen. Dabei fanden sich keinerlei Veränderungen der Hormonspiegel. In der Literatur wird von geringen Anstiegen der Serumspiegel von ADH, hGH und hPRL bei allerdings anderen psychologischen Testen berichtet, Miyabo (15), Wagner (24).

Die Kinetose-induzierte Sekretion von hGH, hPRL, ADH und Cortisol wurde gleichzeitig mit der Absicht untersucht, eine neue Testmöglichkeit für die Prognostik der individuellen Kinetoseanfälligkeit zu finden. Unsere Ergebnisse zeigen, daß die Hormonsekretion abhängig ist von der individuell unterschiedlichen Kinetoseanfälligkeit, denn die stimulierte Sekretion korreliert gut mit der individuellen Dauer der Drehzeit und dem individuellen Schweregrad der Kinetosesymptome. Die Reproduzierbarkeit dieser Ergebnisse konnte auch nachgewiesen werden. So kann zusammenfassend gesagt werden, daß die Bestimmung der Hormonsekretion als eine Hilfe in der Prognostik der Kinetoseanfälligkeit angesehen werden kann.

Fräulein R. Rothenfußer, Fräulein G. Weidl, Fräulein B. Glöckner, Fräulein I. Felsl und Herrn J. Ettinger ist für ihre Hilfe bei den Hormonbestimmungen zu danken. Unser Dank gilt auch Herrn Dipl. Math. M. Bauer für die Hilfe bei den statistischen Berechnungen.

Literatur

1. Colehour, J. K., Graybiel, A.: Biochemical changes occurring with adaptation to accelerative forces during rotation. *Aerospace Med.* 37 : 1205–1207 (1966).
2. von Dahl, M. E., Franks, J. J., Prigmore, M. J. R., Cramer, R. L.: Adrenal cortical response to motion sickness. *Arch. Environ. Health* 7 : 92–97 (1963).
3. Dichgans, J., Brandt, T.: Optokinetic motion sickness and pseudo-coriolis effects induced by moving visual stimuli. *Acta Otolaryng.* 76 : 339–348 (1973).
4. Estep, H. L., Island, D. P., Ney, R. L., Liddle, G. W.: Pituitary-adrenal dynamics during surgical stress. *J. clin. Endocrinol.* 13 : 419–425 (1963).
5. Eversmann, T., Gottsmann, M., Uhlich, E., Ulbrecht, G., v. Werder, K., Scriba, P. C.: Stress and pituitary hormone secretion: Increased secretion of growth hormone, prolactin, antidiuretic hormone, and cortisol induced by the stress of mo-

- tion sickness. *Aviat. Space Environ. Med.* 49 (1): 53–57 (1978).
6. Graybiel, A., Kennedy, R. S., Knobloch, E. C., Guedry, F. E., Mertz, W., McLeod, M. E., Colehour, J. R., Miller II, E. F., Fregly, A. R.: Effects of exposure to a rotating environment (10 RPM) on four aviators for a period of twelve days. *Aerospace Med.* 36 : 733–754 (1965)
 7. Habermann, J., Eversmann, T., Erhardt, F., Gottsmann, M., Ulbrecht, G., Scriba, P. C.: Stress and thyroid physiology: Increased urinary excretion of triiodothyronine (T₃) and thyroxine (T₄) and decreased serum thyrotropic hormone (TSH) induced by motion sickness. *Aviat. Space Environ. Med.* 49 (1): 58–61 (1978).
 8. Keil, L. D., Ellis, S.: Plasma vasopressin and renin activity in woman exposed to bedrest and Gz acceleration. *J. appl. Physiol.* 40 : 911–914 (1976).
 9. Kennedy, R. S.: Motion sickness questionnaire and field independence scores as predictors of success in naval aviation training. *Aviat. Space Environ. Med.* 46 : 1340–1352 (1975).
 10. Leach, C. S., Rambaut, P. C., Johnson, D. C.: Adrenocortical responses of the Apollo 17 crew members. *Aerospace Med.* 45 : 529–534 (1974).
 11. Leach, C. S., Johnson, P. C., Rambaut, P. C.: Metabolic and endocrine studies. The second manned skylab mission. *Aviat. Space Environ. Med.* 47 : 402–410 (1976).
 12. Lipman, R. L., Ulvedal, F., Brown, W. K., Leverett, S. D., Leccocq, F. R., Schnure, J. J.: Metabolic response to acceleration in man. *Aerospace Med.* 41 : 905–908 (1970).
 13. Miller II, E. F., Graybiel, A.: A provocative test for grading susceptibility to motion sickness yielding a single numerical score. *Acta Oto-Laryngol. Suppl.* 274 : 1–15 (1970).
 14. Miller, R. G.: Secretion of 17-hydroxy-corticosteroids (17-OHCS) in military aviators as an index of response to stress: A review. *Aerospace Med.* 39 : 498–501 (1968).
 15. Miyabo, S., Asato, T., Mizushima, N.: Prolactin and growth hormone responses to a psychological stress in normal and neurotic subjects. *J. clin. Endocrinol. Metab.* 44 : 947–951 (1977).
 16. Money, K. E.: Motion sickness. *Physiol. Rev.* 50 : 1–49 (1970).
 17. Ney, R. L., Shimizu, N., Nicholson, W. E.: Correlation of plasma ACTH concentration with adreno-cortical response in normal human subjects, surgical patients and patients with Cushing's disease. *J. clin. Invest.* 42 : 1669–1677 (1963).
 18. Noel, G. L., Dimond, R. C., Earll, J. M., Frantz, A. G.: Prolactin, thyrotropin and growth hormone release during stress associated with parachute jumping. *Aviat. Space Environ. Med.* 47 : 543–547 (1976).
 19. Pinter, E. J.: Metabolic and endocrine changes in aerobatic flight. *Aerospace Med.* 45 : 1159–1163 (1974).
 20. Rogge, J. D., Moore, W. W., Segar, W. E., Fasola, A. F.: Effect of +Gz and +Gx acceleration on peripheral venous ADH levels in human. *J. appl. Physiol.* 23 : 870–874 (1967).
 21. Taylor, N. B. G., Hunter, J., Johanson, W. H.: Antidiuresis as a measurement of laboratory induced motion sickness. *Can. J. Biochem. Physiol.* 35 : 1017–1027 (1957).
 22. Uhlich, E.: Vasopressin. Coppythek Thieme Stuttgart (1976).
 23. Ulbrecht, G., Meier, E., Rothenfußer, R., von Werder, K.: Time dependence of the flight induced increase of free urinary cortisol secretion in jet pilots. AGARD-CPP 146, A 11–1 (1974).
 24. Wagner, H., Maier, V., Herrmann, H.-J., Franz, H. E.: Direct measurement of arginine-vasopressin in human serum without extraction procedure. *Acta endocr. (Kbh.) Suppl.* 193 : 130 (1975).
 25. von Werder, K.: Wachstumshormone und Prolaktinsekretion des Menschen. US-Manuskript, Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien, 1975.
 26. Yalow, R. S., Varsano-Aharon, N., Echemendia, E., Berson, S. A.: hGH and ACTH secretory responses to stress. *Horm. Metab. Res.* 1 : 3–8 (1969).

Anschr. d. Verf.: Stabsarzt Dr. T. Eversmann, Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe, 8080 Fürstenfeldbruck.