

# 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.

**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, 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
<b>Sachverzeichnis</b>	7

**BERNECKER VERLAG MELSUNGEN**

## Originalien (nach Verfassern)

- Adler, J.: Abtransport und Behandlung der Verwundeten im Oktober-Krieg 1973
- Baljer, G., Sailer, J. und Mayr, A.: Vergleichende Untersuchungen über eine lokale Immunisierung gegen *Clostridium tetani* und *Clostridium novyi*
- Beck, A. und Fischer, W.: Wirbelsäulenganzaufnahmen zur Beurteilung der Wehrfliegerverwendungs-fähigkeit
- Brickenstein, R.: Probleme der geistigen Tauglichkeit
- Brickenstein, R.: Autoaggressionen von Soldaten der Deutschen Bundeswehr in 20 Jahren
- Brückner, R.: Zur Klinik und Behandlung des Kolon-  
karzinoms
- Burmeister, G.: Infektiöse Mononukleose und Tonsil-  
lektomie
- Burmeister, G.: Lokalrezidiv eines pleomorphen Ade-  
noms der Gl. submandibularis, trotz vollständiger  
Tumorentfernung
- Contzen, H.: Die Aufgaben des Krankenhauses im  
Katastrophenfall
- Eiden, W. und Kielhorn, L.: Untersuchungen über die  
Wirkung perkutaner Therapie in der Traumatologie  
unter besonderer Berücksichtigung wehrmedizi-  
nischer Aspekte
- Eversmann, T., Gottsmann, M., Uhlich, E., Ulbrecht, G.  
und Scriba, P. C.: Streß-induzierte Sekretionsän-  
derungen hypophysärer Hormone
- Felkl, K.: Nosokomiale Infektionen aus urologischer  
Sicht
- Fischer, H.: Verwundetenzugang bei deutschen Haupt-  
verbandplätzen während des 2. Weltkrieges
- Fischer, W. H. und Schneider, K. E.: Lagerung von  
Trinkwasser in Kanistern
- Fleischner, G.: Der Kreuzschmerz bei Soldaten
- Forster, J.: Die Laboratoriumsdiagnose der infek-  
tiösen Mononukleose. Nachweis von Heteroagglu-  
tinien und spezifischen Antikörpern gegen das  
Epstein-Barr-Virus
- Frössler, H.: Intraarterielle Dosismessung mittels LiF-  
TLD-100 Detektoren bei Strahlentherapiepatienten
- Glauer, D.: Bergen und Abtransport von Verwunde-  
ten unter besonderer Berücksichtigung der Trans-  
portmittel und der Transportbedingungen
- Guggenbühl, D.: Eine Konzeption der psychischen  
Kameradenhilfe
- Habermann, J., Eversmann, T., Ulbrecht, G. und  
Scriba, P. S.: Änderung der Schilddrüsenfunktions-  
lage bei Vestibularisreizung und bei Psycho-phy-  
sischen Belastungen
- Hartel, W., Frössler, H., Hedding, W. und Faist, E.:  
Das Bronchialkarzinom klinisches Bild, Diagnostik  
und Therapie
- Hengst, W.: Posttraumatische Skelettdiagnostik mit  
Radionukliden
- Homann-Goldmayer, A.: Aspekte zur ärztlichen Fort-  
bildung in der Bundesrepublik Deutschland unter  
besonderer Berücksichtigung der Allgemeinmedizin
- Klietmann, W. und Koslowski, L.: Neue Wege der  
präexpositionellen Tollwutprophylaxe und postex-  
positionellen Tollwutbehandlung des Menschen
- Klimmek, R. und Weger, N.: Wirkung von 5-Hydroxy-  
methylfurfural auf Atmung, Kreislauf, Blutgase und  
klinisch-chemische Parameter beim Hund
- Kraft, H.: Autogenes Training in der Gesundheitsvor-  
sorge bei der Bundeswehr, Ergebnisse einer  
Studie bei 5 Einheiten eines Luftwaffengeschwaders

Kujath, P. und Sipp, H.: Neuartige Therapiemöglich- keit der Akne vulgaris	374
Lombard, Ch.: Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen während des Abtransports	117
196 Meyer, G., Rohde, G. und Korte, R.: Immunitätsent- wicklung nach Verabreichung von Staphylokokken- Enterotoxin B bei Rhesusaffen ( <i>Macaca mulatta</i> )	7
48 Meyer, G.: Möglichkeiten zur Standardisierung von Versuchstieren	274
329 Michel, R.: Neuere Erkenntnisse über Entwicklung und Übertragungswege einiger humanpathogener Parasitenarten	257
65 Michel, R. und Schneider, H.: Protozoologische Schwimmbaduntersuchungen	270
138 Mockenhaupt, J. und Haupt, P. R.: Lymphadenitis me- senteralis pseudo tuberculosa MASSHOFF	358
301 52 Mülinen, G. F.: Neue völkerrechtliche Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	208
152 Nobbe, F.: Schäden durch Kälte und Unterkühlung	183
193 Paravicini, D. und Lawin, P.: Ärztliche Erstversorgung im Katastrophen- oder Verteidigungsfall aus der Sicht des Anaesthesisten	146
152 Pfander, F.: Ist die Soforttherapie des akuten Knall- traumas mit Dextran gefahrlos?	81
308 Pöllmann, L.: Spontanrhythmische Schwankungen der Funktionen der Zähne	16
161 Pöllmann, L. und Hausamen, J. E.: Schußverletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich	289
54 Reindl, H.: Die geltenden völkerrechtlichen Regeln für den Sanitätsdienst der Streitkräfte	202
200 Rohe, K. M.: Zur Methodik der Leberblindpunktion	78
10 Röse, R.: Sanitätsdienstliche Maßnahmen bei Mas- senanfall unter besonderer Berücksichtigung der Sichtung	121
342 Rossetti, M.: Medizinische Aspekte der Bewältigung von Katastrophen am Katastrophenort	112
368 Schairer, K. W. und Sigel, H.: Echokardiographie: Ihre Technik und Anwendbarkeit in der Diagnostik von Herzerkrankungen in der Wehrmedizin	225
297 Schaphuis, T.: Schwierigkeiten bei der Beurteilung von raumfordernden spinalen Prozessen	333
105 Scheele, G.: Pathologische Anatomie der Meniskus- läsion	1
134 Scheidhauer, E., Hörster, B. und Bierther, M.: Die Mesenchymreaktion nach intralamellärer Kerato- plastik	82
167 Schmahl, K.: Klinische Aspekte zur Frühdiagnostik der Spondylitis ankylosans (M. Bechterew) bei Ju- gendlichen	323
297 Schmitt, L.: Scientiae – Humanitati – Patriae	353
98 Sigel, H. und Schairer, K. W.: Mitralklappenprolaps: Eine häufige und weitgehend unbekannte Klappen- anomalie und ihre wehrmedizinische Bedeutung	72
21 Souchon, F.: Zur Ernährung unserer Ubootfahrer	361
56 Sprockhoff, H. v. und Müller, W.: Betrachtungen zur Aerobiologie und zum open-air Faktor	232
239 Stotz, W.: Hitzeschäden: Physiologie, Genese, Dia- gnostik, Therapie	172
44 Sturde, H. C. und Glowania, H. J.: <i>Tinea vaccinata</i> ( <i>Vaccinia secundaria inoculata</i> )	372
44 Tikkka, S.: Schäden durch Verbrennung	175
33 Wedel, K. W.: Drogen- und Rauschmittelmißbrauch und deren Prophylaxe	129

- Wegmüller, E. und Mummenthaler, M.: Katamnestische Untersuchungen bei Stellungspflichtigen, die trotz Wirbelsäulenerkrankungen diensttauglich erklärt wurden
- Zehner, P. P.: Der Einfluß von Gingivitol auf den Entzündungsgrad der Mundschleimhaut bei Gingivitiden, Parodontose und aphthösen Veränderungen

## 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
- Andrologische Probleme in Klinik und Praxis
- Hypertonie in der Praxis
- Neuere Gesichtspunkte in der Diagnostik von Schilddrüsenerkrankungen
- Zur Histopathologie von Viruspneumonien
- Pneumonieformen und ihr histopathologisches Bild
- Die Behandlung von Aszites und Pleuraergüssen bei Krebs mit *Corynebacterium parvum*
- Zink-Mangel bei einem britischen Jugendlichen mit zystischer Fibrose
- Riesenzell-Pneumonie verursacht durch Masern und Methotrexate bei Behandlung einer Kindheitsleukämie in Remission
- Akute Hepatitis-Pathophysiologie und Klinik

## Wehrmedizinische Kurzinformationen

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

## Flugmedizinische Kurzinformationen

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

39	Experimentelle Untersuchungen zur Kinetose-Anfälligkeit	357
246	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 Schleudersitzausschuß	357

## 9 Tauchermedizinische Kurzinformationen

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

## 313 Zahnmedizinische Kurzinformationen

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

## 153 Aus dem Sanitätsdienst der Bundeswehr

187	8. Internationaler Fortbildungskurs für junge Militärärzte	27
188	Die Sanitätsoffiziere der Bundeswehr	28
188	Minister Leber verabschiedet sich	116
281	Vollversammlung des Wehrmedizinischen Beirates	154
282	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
245	Kriegschirurgisches Symposium	218
	Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung über C-Kampfstoffe am 8. April 1978 in Kiel	221
245	Fortbildungveranstaltung der Sanitätsoffiziere, Zahnärzte und des zahnärztlichen Assistenzpersonals	248
245	Bericht über die 17. Arbeitstagung der Sanitätsoffiziere der Marine am 5. und 6. Mai 1978 auf Borkum	249
245	Ergebnisse der 3. Klausur zur Struktur der Bundeswehr	250
357	Sanitätsmaterialversorgung – Ein Bundeswehr-Film – Dienstbesprechung der Leitenden Sanitätsoffiziere des Heeres vom 20.-23. 6. 1978 in Mittenwald	315

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

## Aus der Geschichte und Zeitgeschichte

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

## Personalien

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

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

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

## Berichte

321	Wehrmedizinische Tagung in Bad-Zwischenahn vom 6.–9. Oktober 1977	63
348	Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung der Bereichsgruppe Nordrhein	94
349	Wehrmedizinische Fortbildungsveranstaltung der Gruppe Kassel	94
349	Mitteilung und Berichte – Bereichsgruppe Baden-Württemberg – Rückblick auf das Jahr 1977	128
377	Wehrmedizinische Fortbildung der Gruppe Düsseldorf	159
	Wehrmedizinische Fortbildung der Bereichsgruppe Nordrhein	159
	Fortbildung der Bereichsgruppe Schleswig-Holstein	159
	Fortbildungsveranstaltung der Bereichsgruppe Hannover	191
29	Jahresbericht 1977 der VDSO-Gruppe Amberg-Erlangen–Nürnberg–Regensburg	222
58	Fachliche Fortbildung der Sanitätsoffiziere in Wildbad	223
	Fortbildungsveranstaltung der Gruppe Göttingen	255
59	Tag der Confédération interalliée des Officiers Médicaux de Reserve (CIOMR) am 10. 8. 1978 in Koblenz	319
59	Ernst-von-Bergmann-Plakette verliehen	319
88		
90		
212		
285		

## Buchbesprechungen

286	Atlas der zerebralen Gefäße im Angiotomogramm	3/III
345	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/XIII
	Farbatlas zur Blickdiagnostik in der Allgemeinmedizin	287
	Frakturen und Luxationen	3/III
	Fünfzig Jahre erlebter Chirurgie	217
	GE Kompendium Gastrointestinale Präkanzerosen	1/XIII
	Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes	8/XIV
61	Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen	296
92	Hygiene und Asepsis in der Chirurgie	296
133	Infektion, Blutgerinnung und Hämostase	53
190	Injektions- und Infusionstechnik, Praxis, Komplikationen	166
190	Injuries of the Ligaments and Their Repair	92
221	Internistische Therapie 1978	351
	Kriegstagebuch eines sowjetrussischen Chirurgen	8/XIV
	Leberschäden durch Vinychlorid, Vinychlorid-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/XIII
	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  
 44. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislauforschung in Bad Nauheim vom 31. 3.–2. 4. 1978  
 84. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin in Wiesbaden vom 2.–6. 4. 1978  
 95. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in München vom 3.–6. 5. 1978  
 27. Deutscher Kongreß für Ärztliche Fortbildung in Berlin vom 16.–20. 5. 1978  
 30. Therapiekongreß in Karlsruhe vom 26.–31. 8. 1978  
 111. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck vom 17.–21. 9. 1978  
 42. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallkunde in Berlin vom 23.–25. 11. 1978  
 9. Diagnostisch-therapeutische Gespräche der Zeitschrift für Allgemeinmedizin  
 81. Deutscher Ärztetag in Mannheim vom 23. bis 27. 5. 1978  
 91. Tagung der nordwestdeutschen Gesellschaft für Innere Medizin vom 22.–24. 6. 1978  
 Heidelberger Rehabilitationskongreß 1978  
 47. Tagung der Vereinigung westdeutscher Hals-Nasen-Ohren-Ärzte in Münster vom 29.–30. 9. 1978  
 7. norddeutsche Psychotherapietage in Lübeck vom 14.–20. 10. 1978  
 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Angiologie in Heidelberg vom 21.–23. 9. 1978

61. Jahrestagung der Nordwestdeutschen Vereinigung der Hals-Nasen-Ohren-Ärzte in Göttingen vom 13.–15. 10. 1978 189

- 38 5. Internationaler Seminar-Kongreß in Montreux/Schweiz vom 24. 7.–5. 8. 1978 211  
 38 Österreichische Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie in Bad Ischl vom 28. 9.–1. 10. 1978 211  
 38 60. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie in Basel/Schweiz vom 26.–29. 9. 1978 253  
 38 42. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde e. V. in Berlin vom 23.–25. 11. 1978 253  
 38 Medika '78, 10. internationaler Kongreß mit Fachausstellung in Düsseldorf vom 22.–25. 11. 1978 253

38

## Verschiedenes

- 91 Ausschreibung des E.-W.-Baader-Preises 1978 6  
 91 Suchmeldung 15  
 Hinweise für Autoren 15  
 91 Geleitwort des Inspekteurs des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr zum Verlagswechsel 97  
 157 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

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

<b>W</b>		
Wirbelsäulengancaufnahmen zur Beurteilung der Wehrfliegerverwendungsfähigkeit		
Wirkung von 5-Hydroxymethylfurfural auf Atmung, Kreislauf, Blutgase und klinisch-chemische Parameter beim Hund		
<b>Z</b>		
329	Zur Ernährung unserer Ubootfahrer	361
	Zur Frage der Lebensfähigkeit bestimmter Krankheitserreger im luftgetragenen Zustand	235
44	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. Körting, 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. Ulbricht 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,  $\Delta \bar{x} \pm \text{SE}$ ) des antidiuretischen Hormons ( $\Delta \text{ADH} : 48,2 \pm 4,6 \text{ pg/ml}$ ;  $p < 0,0005$ ), des Wachstumshormons ( $\Delta \text{hGH} : 10,0 \pm 1,2 \text{ ng/ml}$ ;  $p < 0,0005$ ), des Prolaktins ( $\Delta \text{hPRL} : 186,5 \pm 29,9 \mu\text{U/ml}$ ;  $p < 0,0005$ ) und des Cortisol ( $\Delta \text{F} : 12,3 \pm 0,9 \mu\text{g \%}$ ;  $p < 0,0005$ ), 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 Cortisol 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.

### 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 ( $\Delta \text{ADH} : 48,2 \pm 4,6 \text{ pg/ml}$ ,  $p < 0,0005$ ), growth hormone ( $\Delta \text{hGH} : 10,0 \pm 1,2 \text{ ng/ml}$ ,  $p < 0,0005$ ), prolactin ( $\Delta \text{hPRL} : 186,5 \pm 29,9 \mu\text{U/ml}$ ,  $p < 0,0005$ ), and cortisol ( $\Delta \text{F} : 12,3 \pm 0,9 \mu\text{g \%}$ ,  $p < 0,0005$ ) increased significantly and reproducibly from basal level ( $\Delta \text{mean} \pm \text{SE}$ ). 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.

### 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-

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 Kopfnieigungen 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 Kopfnieigungen erhöht. Die Kopfnieigungen 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°/sec<sup>2</sup>). 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 Proteinbindungs methode 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 Students-t-Test durchgeführt.

## Ergebnisse

Von den Probanden wurden im Mittel 152 Kopfnieigungen (harmonischer Mittelwert; 158,7 ± 8,2;  $\bar{x} \pm \text{SE}$ ) ausgeführt, schwankend zwischen 94 und maximal 300 Kopfnieigungen. 300 Kopfnieigungen 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

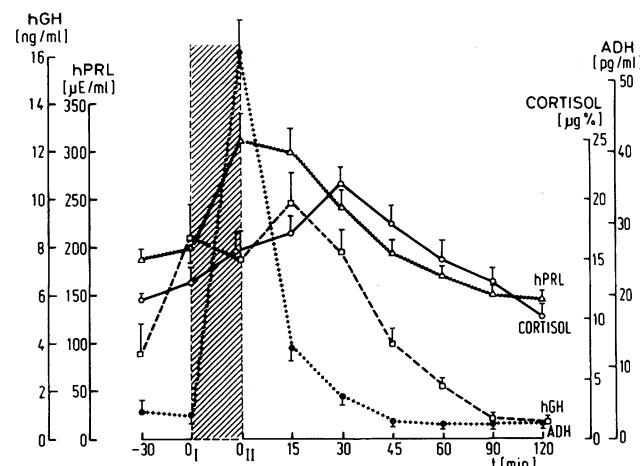


Abb. 1: Kinetose-induzierte Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol.

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 ( $\bar{x} \pm \text{SE}$ )	Basal- spiegel ( $\bar{x} \pm \text{SE}$ )	Ein- heit	Signi- fikanz *) ( $p < 0,05$ )	$\times$ - facher An- stieg	Gipfel- zeit**)	n
ADH	53,7 ± 4,6	2,2 ± 6,5	pg/ml	0,0005	24,4	0/II	31
hGH	9,8 ± 1,2	0,7 ± 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 ± 6,6	1,9 ± 0,3	mE/ml	–	–	–	17
Cortisol	21,3 ± 1,4	10,1 ± 1,2	μg%	0,0005	2,1	0/II bis 30'	29
Blut- glukose	110 ± 2,2	96 ± 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 Blutglukose.

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 ( $788 \pm 102 \text{ mOsmol/l}$ ;  $\bar{x} \pm \text{SE}$ ) deutlich gegenüber der Fraktion I ( $618 \pm 70 \text{ mOsmol/l}$ ) 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  $2406 \pm 557$  ( $\bar{x} \cdot 10^3/\text{mm}^3$ ;  $\bar{x} \pm \text{SE}$ ) signifikant auf  $3602 \pm 819$  ( $\bar{x} \cdot 10^3/\text{mm}^3$ ;  $p < 0,005$ ), während die Eosinophilen parallel signifikant ( $p < 0,005$ ) abfielen. Die Blutzuckerspiegel stiegen nach der Drehphase signifikant auf  $110 \pm 2,2 \text{ mg \%}$  ( $p < 0,0005$ ;  $n = 23$ ) 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 Kopfneigungen des jeweiligen Pro-

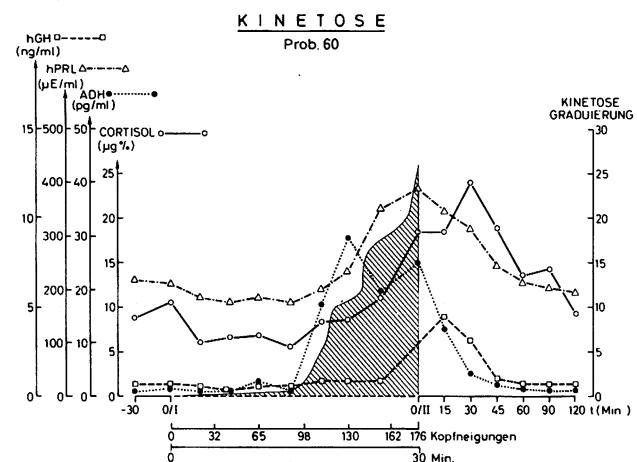


Abb. 2: Die Kinetose-induzierte Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol während der Drehperiode, untersucht bei einem Probanden.

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

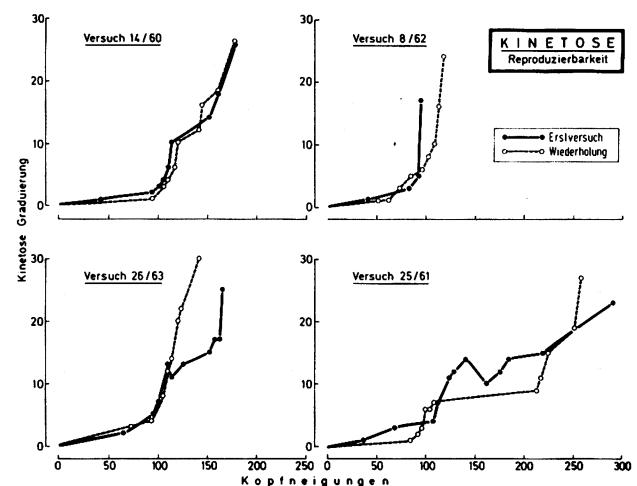


Abb. 3: Reproduzierbarkeit des Stimulationstests, dargestellt von der Entwicklung der Kinetosesymptome in Abhängigkeit von der Anzahl der Kopfneigungen.

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 Kopfneigungen ist auf der x-Achse, die Graduierung der Kinetosesymptomatik auf der y-Achse dargestellt.

	Korrelation des Sekretionsprofils (n=32) r* b**	Korrelation der Maximalspiegel (n=4) r* b**	
ADH	0,96	1,06	0,95
hGH	0,81	0,70	0,70
hPRL	0,82	1,05	0,61
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).

Serumspiegel von ADH, hGH, hPRL und Cortisol stiegen parallel mit der Entwicklung der Kinetosesymptomatik an. Gingene 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 Kopfnieigungen 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 Kopfnieigungen 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 Kopfnieigungszyzahlen *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 Kopfnieigungen 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), Yallow (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 verminderteren 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 Kopfnieigungen 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 Serumosmolalität 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 Serumosmolalität, 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

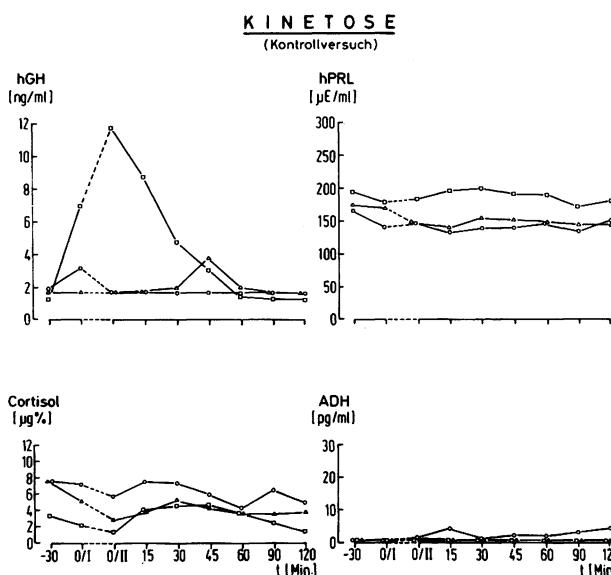


Abb. 4: Sekretion von ADH, hGH, hPRL und Cortisol, induziert durch Rotation ohne Kopfnieigungen.

Die drei Probanden sind jeweils durch verschiedene Symbole (Quadrat, Kreis, Dreieck) 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 Speichelkretion, 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-Cortisol keine signifikant erhöhte Cortisol-Ausscheidung im Urin gefunden wurde, ist wohl auf eine starke Überlappung 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). Beträgt 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 ( $\Delta$  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-mental 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, antiidiuretic 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 ( $T_3$ ) and thyroxine ( $T_4$ ) 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., Le cocq, 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. *Copythek 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.