Aus dem physikotherapeutischen Ambulatorium (Leiter: Dr. med. *J. Irányi*) des Staatlichen Institutes für Rheuma- und Badewesen (Direktor: Dr. med. *K. Farkas*) Budapest, vom Ungarischen Landesrettungsdienst (Generaldirektor: Dr. med. *B. Orovecz*) und aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Medizinischen Universität Budapest (Direktor: Prof. Dr. med. *S. Ökrös*)

Störungen des vegetativen Nervensystems bei Arbeitern von Rundfunksendern

von J. IRÁNYI, B. OROVECZ, E. SOMOGYI

Zusammenfassung: 1. Die Intensität der physikalischen Faktoren im Arbeitsraum von Radiosendern liegt unter der zu akuten pathologischen Veränderungen führenden Schwelle, ihre andauernde und sich gleichzeitig auf die ganze Körperfläche der daselbst befindlichen Personen erstreckende Einwirkung bringt jedoch ihren komplexen Effekt zur Geltung. 2. Wir führten systematische Untersuchungen an 73 Arbeitern der Senderräume durch. Die untersuchten Personen brachten spontan eine Menge charakteristischer Beschwerden vor. Die physikalische Untersuchung enthüllte in auffallend hohem Prozentsatz objektive Zeichen vegetativer Labilität. Die gewöhnlichen Laboruntersuchungen zeigten relative Lymphozytose, im *Thorn*-Test einen niedrigen Ausgangswert der Eosinophilenzahl, die Ketosteroidausscheidung im Harn überschritt die obere Grenze der für den gesunden Mann geltenden Menge. Auf Grund der EEG-Veränderungen war die Einwirkung äußerer, eventuell in den Arbeitsverhältnissen liegender Faktoren anzunehmen. 3. Wir führen das Entstehen der Beschwerden und Symptome auf zentrale vegetative Dysregulation zurück. Auf Gleichgewichtsstörungen der Kettenreihe Dienzephalon-Nebenniere verweisen die minuziösen Veränderungen der Labor- und EEG-Befunde. Die gesteigerte vegetative Inanspruchnahme führt die Insuffizienz des Kompensationsvermögens, ferner das Entstehen einer typischen Dienzephalose herbei.

Summary: 1. The intensity of physical factors within working areas of radio transmitters is below the limit leading to acute pathological changes. Their continuous influence acting simultaneously on the entire body surface of the persons present, however, makes their complex effect apparent. 2. We conducted systematic tests on 73 workers in transmitter rooms. The persons examined spontaneously voiced a lot of characteristic complaints. The physical examination revealed objective signs of vegetative lability of a strikingly high percentage. The ordinary laboratory tests showed relative lymphocytosis and in the Thorn test a low starting value of the eosinophile count. The ketosteroid excretion in the urin exceeded the upper limit of the quantity considered acceptable for a healthy man. Judging from EEG changes, the influence of outside factors, which may lie in work surroundings, had to be assumed. 3. We trace the origin of the complaints and symptoms to central vegetative disregulation. The minute changes of lab and EEG findings to equilibrium disturbances of the chain series di-encephalon — adrenal gland. The increased vegetative strain causes the insufficiency of the compensation ability and also the formation of atypical di-encephalosis.

Résumé: 1° L'intensité des facteurs physiques dans les locaux de stations émettrices de radio se situe en-dessous du seuil aboutissant à des modifications pathologiques aiguës; toutefois, leur action permanente, s'étendant simultanément sur la totalité de la superficie corporelle des personnes y présentes, met en valeur leur effet. 2° Les auteurs ont effectué des recherches systématiques sur 73 ouvriers de la station émettrice. Les personnes soumises à l'examen émirent spontanément une foule de plaintes caractéristiques. L'examen physique révéla un pourcentage étonnamment élevé de symptômes objectifs d'instabilité végétative. Les recherches de laboratoire ordinaires montrèrent de la lymphocytose relative, dans le test de *Thorn* un chiffre initial très bas d'éosinophiles, l'élimination de cétostéroïdes dans l'urine dépassa la limite maximum de la quantité normale pour le sujet bien portant. D'après les modifications révélées par l'électro-encéphalogramme, il y eut lieu d'admettre l'action d'autres facteurs extérieurs, éventuellement inhérents aux conditions de travail. 3° Les auteurs attribuent la naissance des troubles et des symptômes à une dysrégulation végétative centrale. Les modifications minuscules enregistrées au laboratoire et dans les électro-encéphalogrammes orientent vers des perturbations de l'équilibre de la chaîne diéncéphalo-surrénalienne. La sollicitation végétative accrue amène l'insuffisance de la capacité de compensation, en outre, la naissance d'une diéncéphalose atypique.

Das technische Personal von Rundfunk- und Radar-Sendern hält sich während der Arbeit in den äußeren Feldern der Generatoren auf. Ihr Organismus steht lange Zeit hindurch unter Einwirkung elektromagnetischer Wellen von geringer Intensität, die aber ihre ganze Körperoberfläche erreichen. Es ist die Fragestellung berechtigt, ob diese Einwirkung nicht gewisse pathologische Veränderungen herbeiführt.

Schliephake (1) hat bereits vor zwei Jahrzehnten das Auftreten neurotischer Symptome an Arbeitern von Rundfunksendern beschrieben. J. *A. Ossipow* (2) und *A. A. Keworkjan* (3) beobachteten die Entwicklung von Symptomen vegetativer Labilität. Amerikanische Verfasser haben beim Personal von Radar-Sendern keine auf die Einwirkung der Mikro-Wellen zurückzuführenden Veränderungen beobachtet (*Daily* [4], *Barron* [5] usw.). Die Literaturangaben sind also in mehreren Beziehungen abweichend.

In der vorhandenen Mitteilung berichten wir über unsere **Untersuchungsergebnisse aus den Arbeitsräumen von 6 Rundfunksendern** und an den daselbst arbeitenden Personen. In

erster Linie strebten wir die quantitative Bestimmung der eine Rolle spielenden physischen Faktoren an. Im weiteren führten wir regelmäßige klinische und laboratorische Untersuchungen an den Arbeitern der Arbeitsräume sowie an einer Kontrollgruppe gleicher Anzahl durch.

I. Untersuchung der physischen Faktoren

Die Generatoren-Frequenzen lagen zwischen 63,0 kHz — 9000 MHz, die Wellenlängen daher zwischen 476,0 m — 3 cm. Die größte Antennenleistung betrug 135 kW, bei Mikro-Wellen etwa 50 mW.

Aus den Spulen des Endverstärkers entspringen geringere, aus den Kondensatoren derselben bedeutendere **Raumwellen.** Ein Teil von ihnen erzeugt auch im Arbeitsraum nennenswerte Feldstärke. Die Arbeiter befinden sich in einem bedeutenden Anteil der Dienststunden im Feld zwischen dem Schaltertisch und der Wand. Diese beiden Punkte sind etwa 7 m voneinander entfernt. Die Feldstärke im Mittelpunkte des Schaltertisches wechselte — je nach der Frequenz des Senders — von 3,8 bis 4,0 V/m. An der Wand betrug die Feldstärke 22 V/m, in Extremfällen sogar über 40 V/m.

Die **Lufttemperatur** im Arbeitsraum wird von mehreren Faktoren beeinflußt. Sie wies je nach der geographischen Lage und der Leistung des Senders, dem Zeitpunkt und der Dauer des Betriebs deutliche Abweichungen auf. In warmen Jahreszeiten schwankte die Temperatur zwischen 30 und 40° C. In Arbeitsräumen mit Mikrowellen-Einrichtung fanden wir auch im Winter Temperaturwerte über 30° C.

Während des Betriebes steigert der Sender die Temperatur des Saales. Wir bestimmten die maximale Erwärmung während des Betriebs eines Senders zu 30 kW Antennenleistung und zu 49 MHz Frequenz. Die Netzenergieaufnahme der Einrichtung betrug 400 kW, ihr Wirkungsgrad daher 7,5%. Der bedeutende Energieverlust wandelte sich in Wärme um. Während des Betriebes wurde die Innentemperatur des Arbeitssaales in 30 Minuten um 2° C erhöht.

Unsere psychrometrischen Untersuchungen zeigten in verschiedenen Sendern und zu verschiedenen Zeitpunkten eine Schwankung der **relativen Feuchtigkeit** zwischen 20—58%. In demselben Saal betrug der Durchschnittswert von fünfzig, in verschiedenen Zeitpunkten durchgeführten Bestimmungen 35,5%. Die Diagramme der A b b. 1. zeigen die relative Feuchtigkeit in zwei Arbeitsräumen bzw. in der Außenluft zu verschiedenen Zeitpunkten, die aus technischen Gründen nicht in Zusammenhang mit dem Betrieb bzw. mit dem Stillstand der Sender zu erwählen waren.

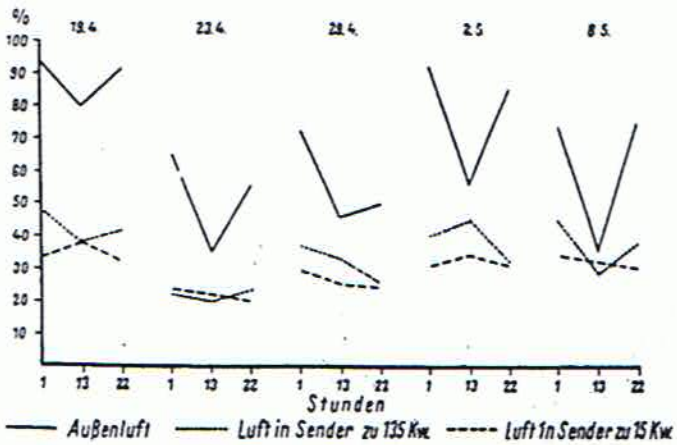

Abb. 1: Relative Feuchtigkeit der Außenluft und der Innenluft von zwei Arbeitsräumen, in verschiedenen Zeitpunkten.

In mehreren Fällen war die relative Feuchtigkeit in der Innenluft um mehr als 50% geringer als in der Außenluft.

Das Arbeitsklima der Senderräume wird durch den Einfluß obiger physischer Faktoren gekennzeichnet, für das Auslösen biologischer Effekte spielen aber auch noch weitere Faktoren eine Rolle. So z. B. das Zusammenwirken der **Geräusche** von Ventilatoren und Motoren. In einigen Arbeitsräumen betrug die Lautstärke 60—70 Phon.

Durch die elektromagnetischen Wellen von hoher Spannung und hoher Frequenz kommt es in der Luft zur **Ionisation.** Es stand uns nicht zu, Anzahl, Durchmesser und Ladungssinn der Ionen zu bestimmen; in bezug auf Senderräume stehen auch in der Literatur keine Angaben zur Verfügung. In sonstigen elektrischen Betrieben war das Verhältnis der negativen Ionen zu den positiven wie 3:1 (*Salogin* und *Remisow* [6]). Das Entstehen einer hohen Anzahl kleiner Aero-Ionen wurde in Röntgenlaboratorien, sowie in physikotherapeutischen Behandlungsräumen mit therapeutischen Behandlungsräumen mit therapeutischen UKW-Apparaten nachgewiesen. In Kopfhöhe des Pat. wurden 140 000—340 000 kleine Ionen pro ccm Luft gefunden (*Szaratorkin, Latipowa* und *Schtschelkov* [7]). Es ist auf Grund obiger Angaben in den Arbeitsräumen mit dem Anstieg der Gesamtzahl der Ionen, der Oberhand kleiner, negativ geladener Ionen, sowie mit der häufigen und deutlichen Änderung der Ionisationsbedingungen zu rechnen.

Es ist endlich zu beachten, daß die sich im Saal aufhaltenden Arbeiter dauernd Lichtröhren und künstlich beleuchtete Meßinstrumente zu kontrollieren haben.

II. Untersuchung der Arbeiter der Senderräume

1. Angaben der untersuchten Personen

Unseren Untersuchungen wurden 73 Personen unterzogen, davon 71 Männer und 2 Frauen. Berufsmäßig waren 46 Techniker, 24 Mechaniker und 3 Ingenieure; ihr Lebensalter war von 19—58 J. (S. Tab. 1.)

Tabelle 1
Verteilung nach Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl der Personen
19—20	6
21—25	17
26—30	18
31—35	15
36—40	8
41—45	3
46—50	1
51—55	3
56—58	2

88% der untersuchten Personen waren jünger, als 40 Jahre. Sie waren seit ½—34 Jahren in Rundfunksenderräumen beschäftigt; die Verteilung ist in Tab. 2. dargestellt.

Tabelle 2
Verteilung nach Dienstjahren im Senderraum

Jahre	Anzahl der Personen
½— 5	23
6—10	30
11—15	10
16—20	5
21—34	5

Mehr als 68% der untersuchten Personen hatten seit mehr als 5 Jahren dieselbe Beschäftigung.

Die Einteilung ihrer Arbeit war einheitlich 24 Std. Dienst und 48 Std. frei. Schutzkleidung hatten sie keine an, im Dienst trugen sie Schuhe mit Gummisohle.

Ein großer Teil war, nach Angaben der objektiven Anamnese, wegen verschiedener „Neurosen" wiederholt ambulant behandelt worden. In zwei Fällen (Männer zu 24 bzw. 26 J.) war, wegen psychischer Stress-Einwirkung familiären Charakters, längere Hospitalisation nötig geworden. In einem Fall mußte der Pat., wegen Desintegration der vegetativen Regulation, nach langer und intensiver ärztlicher Behandlung, seine Beschäftigung ändern.

2. Subjektive Beschwerden

Wir stellten einen Fragebogen zusammen, dabei wurde eine jede untersuchte Person individuell exploriert. Nur die spontan vorgetragenen Beschwerden wurden verwertet.

Im Gegensatz zur Kontrollgruppe zeigten die **Angaben über Alkohol- und Nikotingenuß** eine auffallende Abweichung. Von 73 untersuchten Personen rauchen 46 nicht, weitere 12 Personen rauchen weniger als 10 Zigaretten pro Tag. 32 haben auf Rauchen verzichtet, weil es „nicht schmeckt", „Kopfschmerzen", in vielen Fällen „Kopfweh und Schwindelgefühl" verursachte. Nach ihrer Angabe trinken 34 überhaupt nicht, 33 selten, gelegentlich und wenig Alkohol, 6 Personen trinken Wein, wenig, aber regelmäßig. 8 Personen erwähnten spontan, daß der Genuß schon geringer Mengen Alkohol bei ihnen zu toxischen Erscheinungen führe.

55% der untersuchten Personen klagten über **Kopfschmerzen**, die sich meist bitemporal, im Arbeitssaal, während des Senderbetriebs melden. In mehreren Fällen wird der Schmerz durch Alkohol- oder Nikotingenuß ausgelöst. Andere haben im Anfang ihres Senderraumdienstes einige Wochen lang an heftigen Kopfschmerzen gelitten.

Eine plötzliche Änderung der Körperlage, vorzüglich das Vorbeugen, ruft bei 10% der untersuchten Personen **Schwindel-** und Unsicherheitsgefühl hervor.

In 40% kam unter den Beschwerden körperliche oder geistige **Ermüdbarkeit** vor, die auch bei der gewöhnlichen, nicht übermäßigen physischen oder psychischen Belastung auftritt.

In 60% wurden **Schlafstörungen** erwähnt. In der Mehrzahl schlafen sie schwer ein, in der Nacht werden sie wiederholt, schon beim geringsten Geräusch, wach. Ein kleinerer Teil berichtete über gesteigertes Schlafbedürfnis. Diese fühlen sich erst nach elf bis zwölf Stunden Schlaf frisch, erholt. Drei Personen klagten über Schlafumstellung (Inversion).

Im Senderraum werden mehrere Personen schläfrig. Nach ihrer Beobachtung hängt dies nicht von der Tageszeit, sondern vom Betrieb des Senders ab.

In fünf Sendern beklagten sich 78% der Beschäftigten über im Arbeitssaal auftretenden quälenden **Durst**. Während einer Arbeitsschicht trinken sie 2—3 Liter, in Mikrowellensendern 4—5 Liter Mineralwasser oder Tee. Im sechsten untersuchten Sender, unmittelbar am Balatonsee-Ufer, kamen diese Beschwerden nicht vor.

3. Befunde der physikalischen Untersuchung

Im Vergleich mit den polymorphen, massenhaften subjektiven Beschwerden sind die objektiven Befunde der physikalischen Untersuchung als dürftig zu bezeichnen. Diese wurden an 73 Personen individuell vorgenommen. Wir haben ein Symptom nur dann als positiv gebracht, wenn es deutlich in Erscheinung trat. Die objektiven **Symptome vegetativer Labilität** zeigten die folgenden quantitativen Verhältnisse:

Erhöhte Schweißausscheidung	in 29 Fällen (39,7%)
Trockene Hand	in 15 Fällen (20,5%)
Dermographismus	in 39 Fällen (53,4%)
Tremor	in 58 Fällen (79,4%)
Lebhafte Sehnenreflexe	in 37 Fällen (52,0%)
Mydriasis	in 24 Fällen (38,8%)
Miosis	in 5 Fällen (6,8%)
Nystagmoide Zuckungen der Augen	in 19 Fällen (26,0%)
Hypertonie	in 6 Fällen (8,2%)
Hypotonie	in 8 Fällen (10,9%)
Tachykardie	in 18 Fällen (24,6%)
Bradykardie	in 9 Fällen (12,3%)

Es kamen ferner, im Vergleich zur Kontrollgruppe, diastolische Hypotension bzw. große Blutdruckamplitude, orthostatische Reaktionen und respiratorische Arrhythmie öfter vor.

Die einzelnen Personen wiesen wechselvolle Bilder der Symptome auf. Zeichen von ergotropem und trophotropem Entgleisen bzw. von Tonuszunahme des Sympathikus und des Parasympathikus entstanden bei denselben Personen gleichzeitig.

4. Laboruntersuchungen

Wir haben an 30 Personen Laboruntersuchungen vorgenommen: Urin, Senkungsgeschwindigkeit, Erythro- und Leukozytenzahl zeigten keine Veränderungen.

Im qualitativen **Blutbild** ließ sich in allen Fällen eine relative Lymphozytose nachweisen.

In 10 Fällen wurde die Menge der während des 24-Stunden-Dienstes im Harn augeschiedenen **17-Ketosteroide** bestimmt. In 8 Fällen fanden wir Werte von 18,8 bis 26,4 mg, was die durchschnittliche Ausscheidung des gesunden Erwachsenen etwas übersteigt.

In 50 Fällen haben wir den **Adrenalin-Test** nach *Thorn* untersucht.

Die Bestimmung der absoluten Eosinophilenzahl erfolgte nach *Dunger* (Färbung mit 1%iger Eosinlösung in Azeton, Zählung in der *Bürker*-Kammer). Nach der Blutentnahme gaben wir 0,3 mg Adrenalin subkutan und wiederholten die Eosinophilenzählung nach 4 Stunden.

Die erste Zählung erfolgte gegen 8 Uhr, also vor der Entwicklung der physiologischen Vormittagseosinopenie, die *Domarus* (8) beschrieben hat. Auffallend niedrig war der Ausgangswert der Eosinophilenzahl. Diese wurde daher bei denselben Personen vor Arbeitsanf (nach 48 Stunden Ruhe) und am Ende des 24-Stunden-Dienstes im Senderraum bestimmt. Im Durchschnitt fanden wir 93 am Anfang und 61 am Ende der Arbeit. An Kontrollpersonen betrugen die Durchschnittswerte 97 vor und 91 nach der Arbeit.

Die zweite Zählung erfolgte nach 4 Stunden, d. h. gegen 12 Uhr. In 22 Fällen betrug der Eosinophilensturz weniger, also 50%, in 38 Fällen erreichte er 50% und mehr. In jenen 22 Fällen machte der Durchschnittswert der Verminderung 30% aus.

Die niedrigen Ausgangswerte der Eosinophilenzahl sowie die Befunde nach Ausruhen bzw. an Kontrollpersonen weisen darauf hin, daß bereits im Anfang eine Stimulation der Nebennierenrinde bestand. Dies beachtend dürfte die als Ergebnis des Tests beobachtete Eosinopenie als Zeichen der gesteigerten Ausscheidung des Nebennierenrindenhormons erscheinen.

5. Elektroenzephalographische Untersuchungen

An 15 Personen hat *R. Walsa* Eeg-Untersuchungen mit Hilfe des *Kaiser*schen 8-Kanäle-Geräts vorgenommen. Auffallend waren — nach seiner Epikrise — die verarmte, leicht unregelmäßige zerebrale Grundtätigkeit von niedriger Amplitude, ihre mäßige Labilität, gesteigerte Desynchronisationsbereitschaft, die den Durchschnitt übertreffende Häufigkeit der β-Tä-

tigkeit und die gesteigerte Bereitschaft zur „β-Driving" auf Photostimulation (intermittierende Lichtreize).

Nur in einem Falle war der EEG-Befund normal. Bei 5 Personen ließ sich eine geringgradige **Dysrhythmie** beobachten (Lebensalter: 23, 31, 31, 30, 28 J., Dienstzeit 7, 6, 8, 10, 6 J.). Die Dysrhythmie kam vorwiegend bei jüngeren Personen vor, die hauptsächlich anxiöse und vegetative Beschwerden hatten. Eine mehr unregelmäßige Aktivität zeigten ältere Personen mit längerer Dienstzeit. Unter ihren Beschwerden standen Ermüdbarkeit und gesteigertes Schlafbedürfnis im Vordergrund. Auch wenn wir die anamnestischen Angaben (Heredität, Schädelverletzungen, Entwicklungsstörungen, toxische Einwirkungen usw.) in Betracht ziehen, übertrifft die Anzahl der beschriebenen Anomalien die als Normalvarianten erscheinenden Verhältnisse der leichten Dysrhythmien oder Unregelmäßigkeiten (*Jung* [9]).

Besprechung

I

Unter **andauernder Einwirkung elektromagnetischer Hochfrequenzwellen von geringer Intensität** sind verschiedene Veränderungen beobachtet worden. *E. Wilke* und *R. Müller* (10) mußten ihre mit Arsentrisulfidsol durchgeführten Untersuchungen in einer Kabine aus Eisenblech fortsetzen, da die behandelten Kolloide bereits durch die Rundfunkwellen (Programmsender) beeinflußt wurden. Unter der Einwirkung von 1,5 m-Welle und 10^{-6}—10^{4} V/cm Feldstärke wurde ein schnelleres Keimen der Bohne beobachtet (*Kiepenheuer, Brauer* und *Harte* [11]). *Jellinek* (12) hat durch die 14 Tage lange Einwirkung seines Senders zu 4 Watt (!) und durch 10^{8} Hz Frequenz ein gefördertes Wachstum von Papageien-Embryonen wahrgenommen. Nach der Einleitung der Kurzwellentherapie wurde am Behandlungspersonal das Auftreten von Kopfschmerzen, Unruhe und Abspannung bemerkbar.

Die **Feldstärke im Arbeitssaal** übertrifft die oben genannten Werte um mehrere Größenordnungen, und wir dürfen annehmen, daß sie bei den Arbeitern biologische Effekte auslöst.

Aus der Nebeneinanderstellung der Angaben über Lufttemperatur und Feuchtigkeit stellt sich heraus, daß die Umgebungstemperatur beträchtlich von der indifferenten bzw. Komfortzone abweicht.

Die Vorherrschaft der Klagen über Kratzgefühl im Hals, quälenden Durst und gesteigerten Flüssigkeitskonsum war auf der Rundfunkstation unmittelbar am Balatonufer unbekannt. Die Feuchtigkeit der Arbeitsraumluft erreichte hier deutlich höhere Werte.

Die Strömung der Außenluft ist diskontinuierlich, in Impulsen wirkend und von wechselnder Geschwindigkeit. An der Arbeitsstelle wirkt eine durch den verwendeten Ventilator bedingte, aber kontinuierliche Luftströmung steter Geschwindigkeit ein.

Wir dürfen annehmen, daß im Auslösen des biologischen Effektes auch die Zunahme der Anzahl der Aero-Ionen, die Oberhand der negativen kleinen Ionen und der häufige Wechsel der Ionisationsbedingungen eine Rolle spielen. Die Ionenladung ist um mehrere Zehnerpotenzen größer als in der atmosphärischen Luft. Nach *K. Bisa* (13) steigern die negativ geladenen Ionen die Amplitude der biologischen Reaktionen. *W. Frey* (14) konnte im Negativfeld-Experiment den Ablauf einer Zweiphasenreaktion feststellen: primäre parasympathische und darauffolgende sympathische Tonuszunahme.

Die Intensität der aufgeführten physikalischen Faktoren ist hinsichtlich des Auslösens pathologischer Veränderungen unterschwellig, sie wirken sich aber anhaltend auf die ganze Körperoberfläche aus. Es ist anzunehmen, daß an den sich im Arbeitsraum befindenden Personen ihre komplexe Wirkung zur Geltung kommt, hauptsächlich durch die gesteigerte Belastung des vegetativen Nervensystems.

II

Der Betrieb der Rundfunksender vertritt einen hohen Entwicklungsgrad der industriellen Zivilisation. Beim Arbeitstempo zu 24 Stunden Dienst und 48 Stunden Ruhe bleiben sämtliche Biorhythmen unbeachtet. Bei Betriebsstörungen nimmt die rasche Beseitigung des Fehlers ihre maximale Leistungsfähigkeit in Anspruch. Die auf ihre ganze Körperoberfläche chronisch einwirkenden physikalischen Faktoren haben massenhafte, charakteristische, subjektive und objektive vegetative Symptome zur Folge.

Wir führen das Entstehen der Beschwerden und Symptome auf **zentrale vegetative Dysregulation** zurück, und zwar aus folgenden Gründen:

Diese sind nicht als allgemeine, durch Überbelastung entstandene neurasthenische Erscheinungen zu buchen. Dagegen sprechen der überzeugende Charakter der Beschwerden, die numerischen Verhältnisse ihres Auftretens und die psychische Konstellation. Die Abnahme der Konzentrationsfähigkeit und das Müdigkeits- und Erschöpfungsgefühl an der Arbeitsstelle, das gesteigerte Schlafbedürfnis oder verschiedene Schlafstörungen und manchmal Schlafinversion, die Hypersensibilität oder Intoleranz gegen Alkohol und Nikotin, das Schwindelgefühl bei Körperlageänderung sind charakteristische und überzeugende Beschwerden.

Die untersuchten Arbeiter leisten ihren Dienst gerne, dem Arbeitstempo unterziehen sie sich freiwillig, ja sie bestehen sogar darauf. Man kann nicht voraussetzen, daß sie etwa mittels neurotischer Symptome eine Veränderung der Arbeitsverhältnisse oder Begünstigungen anstreben wollten.

Auf Gleichgewichtsstörungen der Kettenreihe Dienzephalon—Nebenniere verweisen auch die minutiösen Veränderungen der Labor- und EEG-Befunde: die relative Lymphozytose, der niedrige Ausgangswert der Eosinophilenzahl beim *Thorn*-Test, die gesteigerte 17-Ketosteroid-Ausscheidung.

Auffallend war der niedrige Ausgangswert der absoluten Zahl der eosinophilen Zellen beim *Thorn*-Test. Die Angaben der Kontrollgruppe sowie die nach 48 Stunden Ruhe erhaltenen lassen auf eine Stimulation der Nebennierenrinde am Ende des Dienstes schließen. Ebenfalls darauf verweist auch die 18 mg regelmäßig überschreitende Ketosteroid-Ausscheidung.

Die Anzahl der bei den **EEG-Aufnahmen** registrierten Veränderungen hat uns veranlaßt, einen — vielleicht in den Arbeitsverhältnissen liegenden — Faktor anzunehmen, der das EEG-Bild beeinflußt. Es läßt sich nicht ausschließen, daß die Einwirkung der physikalischen Faktoren auf gewisse zentrale Strukturen (Dienzephalon, formatio reticularis?) zu den minuziösen Eeg-Veränderungen und Beschwerden führt.

Den Angriffspunkt der fraglichen physikalischen Faktoren bei akuter, traumatisierend intensiver Einwirkung nehmen die meisten Verfasser im Dienzephalon an, obwohl befriedigende Beweise nicht zur Verfügung stehen. Funktionsstörungen des Dienzephalons können durch jede physikalische, toxische, bakterielle, virale und allergische Einwirkung bedingt sein. Einen besonderen Platz nimmt das akute Elektrotrauma ein, das nach *Lange* sich auf das gesamte zentralvegetative System auswirkt.

Ein Teil der Symptome tritt in der Zeit der Dienstleistung auf; ein anderer steht mit den Dienstjahren in Zusammenhang.

Dieser Umstand beweist die kausale Rolle der physikalischen Faktoren.

Unter den geschilderten Arbeitsbedingungen haben wir mit einer gesteigerten vegetativen Inanspruchnahme zu rechnen, welche das Kompensationsvermögen des Organismus in hohem Maße belastet. Die Folge der zentralen Regulationsstörung ist die Insuffizienz der Kompensationsfähigkeit den Anforderungen des äußeren und inneren Milieus gegenüber. Die Insuffizienz kommt in zentralen neurovegetativen Erscheinungen sowie in der Abnahme der Gesamtbelastungsfähigkeit zum Ausdruck. Die Symptome erinnern an das Syndrom, welches *Birkmayer* (15) als „vegetative Ataxie" bezeichnet. Auf dem Boden schon vorher bestehender vegetativer Labilität können sich atypische Dienzephalosen, „diencéphaloses frustes", entwikkeln, deren Bedeutung durch *Mosinger* (16) hervorgehoben wurde. Unsere Feststellungen verweisen auf die Notwendigkeit der Einleitung von Vorbeugungsmaßnahmen.

Schrifttum: 1. Schliephake, E.: Kurzwellentherapie, Jena (1956). — 2. Oszipow, J. A.: Gig. Sanit., 6 (1952), S. 22. — 3. Keworkjan, A. A.: Gig. Sanit., 4 (1948), S. 26. — 4. Daily, L. E.: US. nav. med. Bull., 41 (1943), S. 1052. — 5. Barron, Ch. I., Love, A. A., Baraff, A. A.: J. Aviation Med., 26 (1955), S. 442. — 6. Salogin, L. V., Remisow, N. A.: Problemi ionifikacii III. 483 Voronezs (1934). — 7. Szaratorkin D. D., Latipowa, B. N., Schtschelkov, A. D.: Szb. Trudov Tomszkogo abl. N-I. Insztituta Fizics. Metodov lecsenia i kurortologii, 9 (1950), S. 191. — 8. Domarus, A. V.: Dtsch. Arch. klin. Med., 171 (1931), S. 333. — 9. Jung: Bergmann Hdb. d. inn. Med., V/1 (1953). — 10. Wilke, E. Müller, R.: Zit. Assmann: Die Wetterfühligkeit des Menschen, Jena (1955). — 11. Kiepenheuer, K. O., Brauer, I., Harte, C.: Naturwissenschaften, 36 (1949), S. 27. — 12. Jellinek: Wien. klin. Wschr., 43 (1930), S. 1391. — 13. Bisa, K., Nückel, H.: Aerosoltherapie (1957), S. 204. — 14. Frey, W.: Schweiz. med. Wschr., 14 (1952), S. 350. — 15. Birkmayer, W. u. 16. Mosinger, H.: Curri-Martii Pathophysiologica diencephalica, Springer (1959).

Anschr. d. Verff.: Dr. med. J. Irányi, Dr. med. B. Orovecz und Dr. med. E. Somogyi, Budapest, V., Markó u. 22.

DK 616.839 - 008.6 : 621.396.712

THERAPEUTISCHE MITTEILUNGEN

Aus der Hautklinik der Städtischen Krankenanstalten Karlsruhe (Chefarzt: Dr. med. *A. Geiger*)

Aktueller Beitrag zur Therapie der Psoriasis vulgaris

von HERBERT KÜRNER

Zusammenfassung: Die Ätiopathogenese der Psoriasis vulgaris ist bis heute unklar. Daher bleibt die Therapie darauf beschränkt, die Schuppen zu beseitigen bzw. die Schuppenbildung zu unterdrücken, ohne das Krankheitsgeschehen selbst ursächlich zu beeinflussen. Nach Hinweisen auf die Lokalbehandlung mit Salben wird dem Arsen in der Allgemeinbehandlung eine immer noch dominierende Rolle zuerkannt. Über günstige Heilungsergebnisse mit dem Sulfonsäurepräparat Ichthophen, mit dem Homocysteinthiolaktonpräparat Reducdyn und mit dem Folsäurepräparat Folsan bei verschiedenen Psoriasisformen wird berichtet. Über die Therapie mit Kortikosteroiden bei der Psoriasis vulgaris kann auf Grund eigener Erfahrungen gesagt werden, daß Erfolge nur insofern erzielt werden können, als es gelingt, akute, exsudative und erythrodermische Formen in kurzer Zeit in ein trockenes, reizfreies und einer antipsoriatischen Behandlung zugängiges Stadium zu überführen. In solchen Fällen scheint durch Kombination der Kortikosteroide mit Folsäuregaben ein besonders günstiger Heilungseffekt einzutreten. Eine besondere, spezifische Wirkung des Triamcinolon konnte dabei nicht beobachtet werden und entbehrt auch theoretischen Vorstellungen. Mit Prednisolon (Deltacortril) konnten bei unserer Indikationsstellung gleich gute Ergebnisse erzielt werden. Die Durchschnittsdosis betrug 20—30 mg täglich, und eine Behandlung wurde selten länger als 3 Wochen durchgeführt. Auch die Psoriasis arthropathica und pustulosa stellen Indikationsgebiete für die Kortikosteroide dar. Lokale Verwendung von Cortisonderivaten ist wertlos. Zum Schluß werden als gutes Adjuvans bei der Therapie der Psoriasis vulgaris die diätetischen und psychotherapeutischen Maßnahmen genannt.

Summary: The etio-pathogenesis of psoriasis vulgaris is still unsolved up to this day. Therefore, the therapy is limited to removing dandruff or suppressing the formation of dandruff without influencing basically the disease itself. After hints as to the local treatment with ointments, arsenic is still acknowledged to play a dominating part in general treatment. Good treatment results are reported with the sulfonic acid preparation "Ichthophen", with the homocysteinthiolacton preparation "Reducdyn", and with the folic acid preparation "Folsan" — various types of psoriasis. As regards the therapy with corticosteroides in cases of psoriasis vulgaris, it can be said on the basis of personal experiences that results can only be obtained in as much as it is possible to transform acute, exudative and erythrodermal types within a short time into a dry, irritation-free stage amenable to anti-psoriatic treatment. In such cases, a particularly good healing effect appears to take place by a combination of corticosteroides with doses of folic acid. A special specific effect of Triamcinolon could not be observed there and has no theoretical basis. Equally good results could be obtained with prednisolon (Deltacortril) with our obtained indications. The average dosage was 20—30 mg daily, and treatment was seldom administered for more than three weeks. Psoriasis arthropathica and pustulosa are also indication areas for corticosteroides. Local application of cortisone derivates is useless. In conclusion, diatetic and psychotherapeutic measures are mentioned as a good adjuvant during therapy of psoriasis vulgaris.

Résumé: L'étiopathogénèse du psoriasis vulgaire manque, à ce jour, de clarté. C'est la raison pour laquelle la thérapeutique reste limitée à l'élimination des squames ou à la suppression de leur formation, sans cependant influencer l'origine même du processus pathologique. Après avoir insisté sur le traitement local à l'aide de pommades, l'auteur attribue à l'arsénic, dans le traitement général, un rôle toujours dominant. Il rapporte au sujet de résultats thérapeutiques