

Erkennungsniveaus. Damit stellt sich die Frage: Unterscheiden sich nur die Patienten oder die ärztlichen Beurteiler als krankhaft beurteilten psychopathologischen Einzelmerkmale. Zufallsstichprobe $n = 200$.

Sp. Nr.	Psychopathologisches Einzelmerkmal	Krankhaft beurteilt in %	Freiheitsgrade	Tabelliert $P(0,05)$	Errechn.
62	Stimmung	95,0	5	7,815	—
54	Psychomotorik	85,5	9	16,919	26,044
57	Denkablauf	78,0	12	21,026	59,179
68	Denkinhalte	70,5	5	7,815	17,600
67	Affektivität	66,0	5	7,815	55,000
55	Kontaktbereitschaft	71,0	5	7,815	11,400
69	Beziehungs-, Beeinträchtigungs-, Verfolgungsideen	44,5	5	7,815	7,500
65	Angstlich — Gequält — Klagsam	41,5	5	7,815	6,500
63	Kontaktfähigkeit	40,5	5	7,815	35,200
64	Gespannt — Gereizt	59,5	5	7,815	9,800
61	Hypochondrien, Schuld-, Verarmungsgedanken	50,5	5	7,815	47,700
60	Inkohärentes Denken	29,5	5	7,815	27,800
58	Enthemmung	26,5	5	7,815	4,570
59	Sinnestäuschung	25,5	5	7,815	2,560
56	Akustische Halluzinationen	24,0	5	7,815	2,420
53	Weitschweifigkeit	15,0	5	7,815	20,200
51	Gehoben — Ekstatisch	14,0	5	7,815	5,000
46	Gedächtnis	13,5	5	7,815	17,800
44	Vital — Traurig	12,0	5	7,815	12,500
50	Orientierung	10,5	5	7,815	13,000
42	Größenideen	8,5	5	7,815	—
43	Optische Halluzinationen	8,0	5	7,815	—
41	Haptische Halluzinationen	7,5	5	7,815	—
40	Bewußtsein	6,5	5	7,815	—
38	Geruchs-, Geschmacks-halluzinationen	5,5	5	7,815	—
34	Systematisierter Wahn	4,5	5	7,815	—
30	Delirant	4,5	5	7,815	—
27	Zwangsvorstellung	4,0	5	7,815	—
25	Zwanghaftes Denken	4,0	5	7,815	—

Aus der Forschungsabteilung für Psychopathologie der Psychiatrischen Klinik der Universität Lausanne in Prilly/Vaud (Schweiz)

Die quantitative Analyse mimischer Bewegungen und ihre Anwendung in der Pharmako-Psychologie

Von H. Heimann

Körperliche Erscheinungen, welche die direkteste Beziehung zum seelischen Bereiche haben, nämlich die Ausdrucksphänomene, wurden bisher in der Pharmakopsychologie kaum untersucht, was durch ihren Mangel an Quantifizierbarkeit begründet ist [1, 2]. Ausdrucksphänomene sind deskriptive, globale Interpretationen der Signale, auf welchen die nicht-verbale Kommunikation basiert. Zu diesen Signalen gehören die mimischen Bewegungen. Um informative und quantifizierbare Charakteristica der mimischen Bewegungsverläufe zu erhalten, müssen wir die anatomischen Besonderheiten des mimischen Feldes berücksichtigen, nämlich die relativ bewegliche Gesichtshaut, die durch Muskeln in vielfältiger Weise verschoben werden kann. Alle Verschiebungen sind bezogen auf die Symmetrieachse. Greift man einzelne korrespondierende Punkte des Gesichts heraus und verfolgt ihre Bewegungen, so verhalten sie sich wie Teile zu einem Ganzen, das durch die Symmetrieachse strukturiert ist. Diese Verhältnisse erlauben eine operationale Definition des Symmetriegrades und der Größe der Beweglichkeit, welche exakte Messungen gestattet. Wir besprechen im folgenden kurz das methodische Vorgehen und zeigen an zwei Beispielen von pharmakopsychologischen Untersuchungen ihre Anwendung.

teilungen, oder wirken beide Faktoren zusammen? Vor dieser Frage wird man in der Psychiatrie vermutlich immer stehen. Es ist daher zu empfehlen, wo immer die personellen Voraussetzungen gegeben sind, Untersuchung und Beurteilung der Medikamentenwirkung durch zwei Ärzte unabhängig voneinander am gleichen Patienten vornehmen zu lassen.

Zusammenfassung

In der Pharmako-Psychiatrie stellen sich folgende Probleme: Man kann keine Kontrollgruppen bilden. Eine Selektion von Patienten ist zu vermeiden. Die Auswahl an wahrscheinlichkeitstatistischen Methoden ist beschränkt. Es fällt schwer, Hypothesen zu formulieren, die den Bedürfnissen der Praxis entsprechen. Das Hauptproblem besteht darin, Wirkungskriterien für den Heilerfolg zu finden. Die Dokumentation psychopathologischer Einzelmerkmale bewahrt den Untersucher weitgehend vor subjektiven Urteilen. Psychopathologische Einzelmerkmale, die am häufigsten als krankhaft beschrieben werden, bieten sich als Wirkungskriterien an. Es empfiehlt sich, Befunderhebungen und Verlaufskontrollen am gleichen Patienten von zwei Ärzten unabhängig voneinander durchführen zu lassen.

Summary

The Problem of Data Collection and Processing in Psychiatric Drug Therapy

Drug research in psychiatry is faced with the following problems: It is not possible to set up control groups. Biased sampling of patients should be avoided. The choice of appropriate statistical methods is limited. It is difficult to formulate hypotheses meeting the requirements of clinical practice. The main problem is to find suitable criteria for the rating of therapeutical effect. The recording of particular psychopathological phenomena may prevent the investigator from relying too heavily on subjective judgment. Symptoms which are most frequently used to describe pathological conditions offer themselves as criteria for therapeutical effect. It is recommended that for each patient, mental status upon admission and subsequent course of illness should be assessed and recorded independently by two psychiatrists.

Ansdr. d. Verf.: Dr. med. Herbert Heimann, Institut für Dokumentation, Information und Statistik am Deutschen Krebsforschungszentrum, 69 Heidelberg, Berliner Straße 27

a) Technik der quantitativen Analyse

Wir filmen die Versuchsperson (Vp.) so, daß ihr Gesicht durch die Kamera möglichst im gleichen Winkel erfaßt wird wie durch die Augen des Untersuchers. Der Film wird in ein Zeichengerät eingespannt welches das Gesicht (35mal vergrößert) auf einen beweglichen Zeichnungsrahmen projiziert, mit welchem wir die Kopfbewegungen ausschalten (Abb. 1). Durch Herauszeichnen fixieren wir auf Millimeterpapier die Position von 4 Orientierungspunkten nach einem Vor-



Abb. 1

gehen, das wir andernorts [3] genauer beschrieben haben. Als Orientierungspunkte dienen die rechte und die linke innere Augenbrauenspitze sowie beide Mundwinkel. Indem wir nach dem gleichen Verfahren jedes 10. Filmbild bearbeiten, erhalten wir 8 Kurven, welche entweder die vertikale oder die horizontale Bewegungskomponente unserer Orientierungspunkte festhalten. 40 verarbeiteten Bildern entsprechen somit 400 Filmbilder, d.h. 16,9 sec Bewegungsablauf.

Mit Hilfe der Meßwerte der vertikalen Bewegungskomponenten der rechten und der linken Seite können wir den Symmetriegrad messen, indem wir einen Symmetriekoeffizienten bestimmen: er ist der Korrelationskoeffizient r zwischen den zeitlich korrespondierenden Entnahmen aus der ursprünglichen Bewegungsgestalt der linken und rechten Orientierungspunkte. Der Symmetriekoeffizient hat stati-

während asymmetrischem Grimassieren. Auf Abb. 3 sind die entsprechenden Regressionstabellen für die Augenbrauen und die Mundwinkel dargestellt. Es werden daran 2 weitere objektive Maße ersichtlich, auf die wir hier aus Zeitgründen nicht eingehen, nämlich der Neigungswinkel der Regressionsgeraden und ihre Linearität.

Als Maß für die Größe der Bewegtheit haben wir eine Verhältniszahl gewählt zwischen der 20fach amplifizierten Kurve und der konstanten Zeitachse. Wir bezeichnen sie als Bewegungsquotienten (BQ). Sein Minimum, theoretisch = 0, liegt wegen methodischer Ungenauigkeit bei 0,2. Ausgedehnte Überprüfungen der Methode ergeben, daß wir zuverlässige Resultate von $BQ > 0,5$ erwarten können. Abb. 4 zeigt die Verhältnisse bei möglichst unbewegt gehaltenem Gesicht und gleichzeitigen Kopfbewegungen, Abb. 5 diejenigen bei extremem Grimassieren. Während eines Gesprächs variieren die BQ zwischen 2 und 5. Auf

Senkrechte Komponente

re Augenbraue

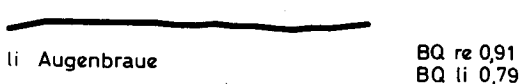


li Augenbraue



Waagrechte Komponente

re Augenbraue



li Augenbraue



Abb. 2: Versuchsfilm: Gesicht beim Sprechen. Jedes 10. Bild gezeichnet. $N = 20$, Zeitspanne: 8–9 sec.

stischen Charakter, denn die einzelnen zeitlich fixierten Positionen sind in bezug auf die ursprüngliche Bewegungsgestalt zufällig festgelegt. Er ist abhängig von dem Individuum und der Situation. Seine theoretischen Grenzen sind $+1 =$ absolute Symmetrie, $0 =$ totale Irregularität, und $-1 =$ absolute Gegenläufigkeit. In Wirklichkeit finden wir jedoch eine Tendenz zu positiven r -Werten und für die Situation des Gesprächs Mittelwerte um $+0,5$ (Abb. 2). Die Symmetrie der Augenbrauen ist höher ($0,5-0,9$). Negative r -Werte treten nur unter besonderen Bedingungen auf, z. B.

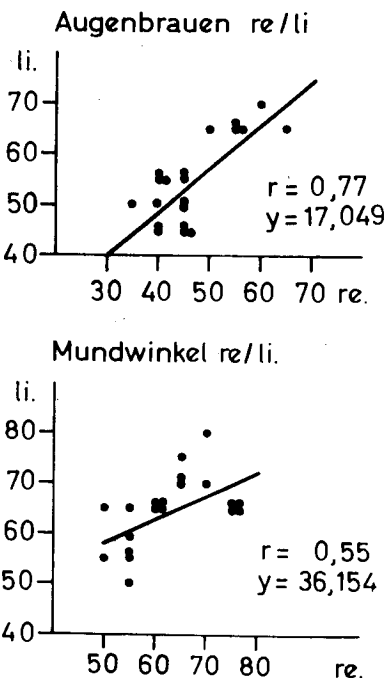
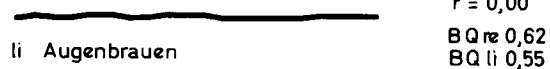


Abb. 3: Versuchsfilm: Gesicht beim Sprechen. Regressionstabelle.

Senkrechte Komponente

re Augenbrauen



li Augenbrauen



Waagrechte Komponente

re Augenbrauen



li Augenbrauen



Abb. 4: Versuchsfilm: Unbewegtes Gesicht mit gleichzeitiger Kopfbewegung. Jedes 10. Bild gezeichnet. $N = 20$, Zeitspanne: 8–9 sec.

Senkrechte Komponente

re Augenbrauen



li Augenbrauen



Waagrechte Komponente

re Augenbrauen



li Augenbrauen



Abb. 5: Versuchsfilm: Gesicht bei stärkstem Grimassieren. Jedes 10. Bild gezeichnet. $N = 20$, Zeitspanne: 8–9 sec.

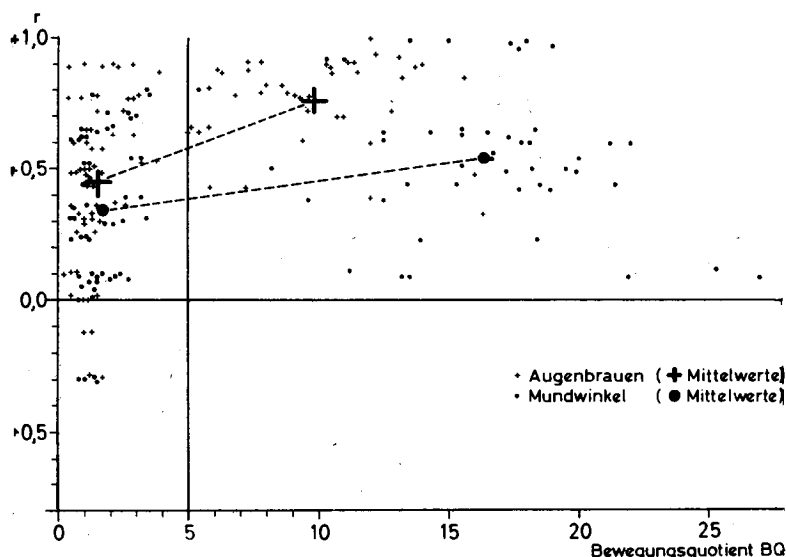


Abb. 6: Regressionstabelle zwischen Symmetriekoeffizienten r (Ordinate) und Bewegungsquotienten BQ (Abszisse) $N = 200$.

Abb. 6 ist die Beziehung zwischen Symmetriekoeffizienten und Bewegungsquotienten festgehalten, wobei wir für extrem hohe BQ-Werte eine leichte Tendenz zu stärkerer Symmetrie feststellen können.

b) Anwendung der Methode in der Pharmakopsychologie

1. Wirkung von LSD-25

In der Tabelle sind die Veränderungen der Symmetriekoeffizienten und der Bewegungsquotienten unter der Wirkung von 100 γ LSD-25 dargestellt. Wir finden eine signifikante Abnahme der Bewegtheit nach ca. 180 min und gleichzeitig eine Abnahme der Symmetriekoeffizienten, welche Werte erreichen, die wir bisher nur bei gewissen Schizophrenen mit mimischer Desintegration nachweisen konnten.

Tab.

LSD-25. Vp: H.H. Tonfilm 126. Dosis: 100 γ , p.os							
Film	Zeit	Symmetrie (r)		Bewegtheit (BQ)			
		Ab	Mw	reAb	li Ab	re Mw	li Mw
1.	vor	0,88	0,67	2,2	2,5	2,7	1,7
2.	45'	0,90	0,73	2,1	1,1	2,9	2,4
3.	75'	0,49	0,71	1,1	1,3	1,8	1,6
4.	90'	0,78	0,88	1,3	1,1	4,1	2,9
5.	135'	0,76	-0,07	1,2	1,5	2,3	1,6*
6.	180'	0,32	0,00	1,3	0,7	1,4	0,9

* Berechnung des Unterschiedes: U-Test von Mann & Whitney y. Resultat: BQ (1., 2., 3., 4.) > BQ (5., 6.), gesichert auf 1%.

2. Der Einfluß von psychischem Stress und Psychostimulantien (Amphetamin und Pyrovalerone-HCl (F-1983 Wander, Bern))

In einem Doppelblindversuch, dessen leistungspsychologische Ergebnisse an einem Reizreaktionsgerät bereits veröffentlicht sind [4], haben wir mit unserer Methode das Ausdrucksverhalten unter dem Einfluß von psychischem Stress und Erholung untersucht. Wir benutzten dazu eine Weiterentwicklung des Kieler Determinationsgerätes mit automatischer Registrierung der richtigen und falschen Reaktionen. Der Reizablauf wurde so gewählt, daß wir in einer Anpassungsphase 2 Reizperioden mit langsamer Frequenz, in der Überforderungsphase 2 Reizperioden mit sehr schnellen Frequenzen und in der Erholungsphase 3 Reizperioden langsamer Frequenz wählten. Zwischen Überforderung und Erholung war eine Reizperiode mittlerer Frequenz (Übergangsphase) eingeschaltet. Jede Reizperiode umfaßte 30 Reize. Gefilmt wurde in der Anpassungs-, in der Überforderungs- und in der Erholungsphase. Der Versuch wurde an 18 männlichen Studenten am Abend nach Placebo gemacht und nach Schlafentzug einer

Nacht am Morgen wiederholt nach Applikation von 10 mg Amphetamin, 60 mg Pyrovalerone-HCl und Placebo.

Die quantitative Analyse der mimischen Bewegungen in den drei Phasen des Abendversuchs ergab für den Bewegungsquotienten die höchsten Werte in der Anpassungsphase, gefolgt von jenen der Überforderungsphase. In der Erholungsphase waren die BQ-Werte signifikant niedriger. Verglichen mit den Abendwerten waren im Morgenversuch die Bewegungsquotienten in den ersten beiden Phasen signifikant vermindert, in der Erholungsphase jedoch nicht. Unterschiede der Abendwerte zwischen den drei Gruppen erlaubten keine statistische Sicherung substanzspezifischer, bzw. ermüdungsbedingter Veränderungen. In einem ergänzenden Versuch (Wiederholung der Tests nach 45 min) konnten wir feststellen, daß die Abnahme der Bewegungsquotienten im Sinne einer Adaptation an die Versuchssituation gedeutet werden muß.

Die Symmetriekoeffizienten der Augenbrauen und der Mundwinkel waren im Abendversuch in der Anpassungs- und Überforderungsphase signifikant höher als in der Erholungsphase. Unterschiede der r -Werte zwischen Abend- und Morgenversuch ließen sich nicht nachweisen. Einzig die Amphetamin-Gruppe machte hier eine Ausnahme, worauf wir noch zurückkommen werden. Nach den leistungspsychologischen Resultaten des Versuchs wissen wir, daß in der Anpassungsphase weder substanzspezifische noch ermüdungsbedingte Veränderungen auftreten, sondern nur Übungseffekte im Gegensatz zu den beiden anderen Phasen. Hinsichtlich des mimischen Verhaltens dagegen verhält sich Anpassungsphase wie Überforderungsphase. Beide heben sich von der Erholungsphase ab, wir nehmen deshalb an, daß sich in den höheren Bewegungsquotienten bei gleichzeitig höheren Symmetriekoeffizienten die psychische Spannung der Versuchssituation manifestiert, welche in den beiden ersten Phasen am stärksten ist. Dafür spricht, daß beide Meßgrößen in der Erholungsphase niedriger sind, weil hier eine gewisse Adaptation erfolgt ist und ferner, daß die BQ der Anpassungs- und Überforderungsphase bei der Versuchswiederholung abnehmen. Folgt man dieser Interpretation, haben wir mit unserer Methode das mimische Äquivalent der psychischen Spannung in einer Stressituation der Reizüberforderung erfaßt.

Amphetamin zeigte im Gegensatz zu der Pyrovalerone-Gruppe im Morgenversuch bei gleichzeitiger signifikanter Abnahme der BQ der Anpassungs- und Überforderungsphase auch signifikante Abnahmen der Symmetriekoeffizienten. Dieser Befund könnte als stärkere Adaptation dieser Gruppe gedeutet werden, doch ist dies unwahrscheinlich, weil wir nachgewiesen haben, daß es mit unserer Versuchsanordnung durch Amphetamin leistungspsychologisch zu einer Überstimulierung kommt, welche sich vorwiegend motorisch äußert. Es ist wahrscheinlich, daß sie sich auch im mimischen System im Sinne einer stärkeren Desintegration anzeigt, weil wir in den beiden anderen Gruppen am Morgen keine signifikanten Abnahmen der Symmetriekoeffizienten nachweisen konnten.

Diese Beispiele zeigen, daß wir mit unserer Methode der quantitativen Analyse subtile Veränderungen des mimischen Feldgeschehens exakt erfassen können, die durch Psychopharmaka oder durch psychischen Stress provoziert werden. Sie eröffnet ein Arbeitsfeld, das bisher nur deskriptiven Methoden zugänglich war.

Zusammenfassung

Es wird eine Methode dargestellt, mit welcher es gelingt, quantifizierbare Charakteristica der mimischen Bewegungen zu bestimmen, und zwar den Grad ihrer Symmetrie und die Größe der Bewegtheit. Beide Maße sind operational definierte Variablen. An zwei Bei-

