

Psychophysiologisches.

Es ist ein naheliegender Gedanke, mit Hilfe der zeitmessenden Methoden Belehrung über den Zusammenhang zwischen bestimmten psychischen Vorgängen und den Funktionen bestimmter Gehirnteile zu suchen. Die Nervenphysiologie zeigt, dass die Arbeitsleistung der nervösen Substanz in hohem Masse abhängig ist von der Blutdurchströmung. Wenn wir in bestimmten Teilen des Gehirns die Blutzufuhr verändern, so werden die Funktionen des betreffenden Teiles beschleunigt oder verlangsamt ablaufen; die Zeitmessung wird also eventuell auf die Lokalisation psychophysischer Centren neues Licht werfen können, nachdem bisher nur Vivisektionsversuche an Tieren oder pathologische Sektionsbefunde am Menschen befragt worden waren, zwei Methoden, welche an Sicherheit der Deutung bekanntlich viel zu wünschen übrig lassen. Die hier vorgeschlagene psychophysische Methode wird sich natürlich erst langsam entwickeln können; theoretisch hat sie den Vorzug, dass wirklich die lebendige Funktion bei ihr zur Untersuchung kommt, praktisch hat sie den Nachteil, dass wir vorläufig nur ganz im groben auf die Cirkulationsverhältnisse des Gehirns ohne körperlichen Schaden Einfluss ausüben können. Immerhin ist ein solcher zweifellos vorhanden, wenn wir den Körper in verschiedene Stellungen bringen; ohne zu diskutieren, wie weit aktive und wie weit passive Hyperämie in den einzelnen Kopfteilen vorliegt und wie weit in bestimmter Zeit Ausgleichungen der Cirkulation stattfinden,

können wir doch mit grosser Wahrscheinlichkeit erwarten, dass die Cirkulationsverhältnisse im Gehirn andere sein werden, wenn wir uns vor 5 bis 10 Minuten flach auf Rücken und Hinterkopf legten, als wenn wir uns flach auf Brust und Stirn gelegt, andere, wenn wir auf der rechten Seite liegen, als auf der linken, andere, wenn wir den Kopf völlig vornüber beugen, als wenn wir ihn hintenüber hängen lassen. Nach längerer Zeit treten ja zweifellos in jeder Stellung langsam Normalverhältnisse ein, aber wenige Minuten nach neu eingenommener Stellung müssen die verschiedenen Gehirnteile thatsächlich in verschiedener Weise blutdurchströmt und somit in verschiedener Weise arbeitsfähig sein.

Die erste tastende Verwirklichung dieses Gedankens liegt in Versuchen vor, die ich mit Herrn Dr. med. Eichhorn einen Sommer hindurch angestellt habe; sie beanspruchen lediglich den Charakter einer ersten Anregung. Unsere spezielle Frage war: wie verändert sich die Zeit der sprachlichen Vorgänge (Nachsprechen, eingeübte oder freie Association), wenn die Blutdurchströmungsverhältnisse im Gehirn durch künstliche Körperstellungen verändert werden? Sämtliche Versuche wurden an Herrn Eichhorn angestellt, während ich die Apparate bediente. Sowohl Herr Eichhorn wie ich übten uns, den Druck am Reaktionsschlüssel vollkommen synchron mit der ersten Sprachbewegung auszuführen. Die Versuchsperson benützte dazu einen kleinen leichten Kontaktapparat, der mit Gummiringen am rechten Daumen und Zeigefinger befestigt wurde und der bei der geringsten Bewegung des Zeigefingers den Strom unterbrach; diese Bewegung führte er nun, wie Kontrollversuche mit dem Lippenschlüssel zeigten, vollkommen gleichzeitig mit dem Mundöffnen beim Sprechen aus und keine Körperstellung hinderte ihn an der Benützung dieses Schlüssels. Ich gebrauchte dagegen den üblichen amerikanischen Schlüssel, mit dem ich den Strom schloss in dem Augenblick, in welchem ich der Versuchsperson ein Wort zurief.

Jede Versuchsreihe bestand aus 30 Einzelversuchen; zuerst fünf zugerufene einstellige Zahlen, welche die Versuchsperson nur nachzusprechen hatte, dann fünf einstellige Zahlen, zu denen sie die nächstfolgende Zahl sagen musste, und dann zwanzig einsilbige Substantiva, zu denen eine freie Association zu wählen war. Die Zeit wurde mit dem Hippischen Chronoskop gemessen. Da das Nachsprechen der Ziffer und das Aussprechen der nächstfolgenden Ziffer fast genau gleich lange dauerte, so wurden die Werte der beiden Rubriken zusammengerechnet, und wir erhalten somit in jeder Versuchsreihe einen Durchschnittswert für die Ziffern aus 10 Einzelversuchen, und einen für die associierten Worte aus 20 Einzelversuchen. Die grössere Zahl der Associationsversuche war nötig, weil die zufälligen Differenzen der Associationsschwierigkeit möglichst eliminiert werden sollten.

Die Versuche wurden nun in sechs verschiedenen Körperstellungen vorgenommen; in jeder wurden in fünf durch Wochen getrennten Zeiten fünf Versuchsreihen angestellt, im ganzen also 30 Versuchsreihen zu je 30 Versuchen. Die 6 Stellungen entsprechen allen überhaupt möglichen, rechtwinklig zu einander geordneten Hauptlagen des Kopfes. Die Stellung I entspricht der Normalstellung des gerade sitzenden Menschen; die Hauptachse des Kopfes, die Verbindungslinie zwischen Hals und Scheitel steht vertikal, der Scheitel oben. Stellung II: die Versuchsperson liegt auf der rechten Seite, Kopfhauptachse also horizontal, die rechte Schädelhälfte ist unten, die linke oben. Stellung III: Lage auf der linken Seite, Hauptachse horizontal, linke Schädelhälfte unten, rechte oben. Stellung IV: der Körper liegt mit den Beinen erhöht auf dem Rücken, der Kopf hängt so stark frei nach hintenüber, dass die Hauptachse des Kopfes vertikal steht, aber der Scheitel nach unten, so dass die Gehirnbasis oben ist. Stellung V: der Körper liegt auf weicher, nicht drückender Unterlage auf der Brust, der an der Stirn unterstützte Kopf mit dem Gesicht nach unten, so dass die Hauptachse horizontal,

das Stirnhirn unten ist. Stellung VI: der Körper liegt flach auf Rücken und Hinterkopf, Hauptachse also horizontal, Stirnhirn nach oben. Sämtliche Versuche wurden um 10 Uhr vormittags angestellt, und zwar wurde jede Reihe 5 Minuten nach Einnahme der Stellung begonnen; die 30 Versuche waren in höchstens 10 Minuten vollendet.

Für jede der 6 Stellungen liegen also 50 Zifferversuche und 100 freie Associationsversuche vor. Werden aus denselben die Durchschnittswerte berechnet, so ergibt sich in σ (0,001 Sekunden):

Stellung I	Ziffer	432	Association	894
" II	"	467	"	982
" III	"	413	"	851
" IV	"	505	"	969
" V	"	488	"	926
" VI	"	400	"	834

Die Veränderungen sind so grosse, dass sie unbedingt in Beziehung zur Kopfstellung stehen müssen; ausserdem bewegen sie sich für die Zifferversuche und die Associationsversuche fast durchweg in derselben Richtung. Weitaus am kürzesten läuft der Sprachvorgang in der Rückenstellung VI ab, und dem am nächsten kommt III, also Lage auf der linken Seite. Die Associationszeit in Lage II (rechte Seite) ist durchschnittlich 130 σ länger als in Lage III. Bestätigt sich dieses Ergebnis auch bei anderen Personen, dann wird sich nicht bestreiten lassen, dass die linksseitige Lokalisation des Sprachcentrums sich auch durch die psychometrische Methode bestätigen lässt; es würde dadurch wenigstens die Hoffnung nahegelegt, dass eine systematische Fortbildung dieser Methode vielleicht einmal auch zu solchen psychophysiologischen That-sachen hinführt, welche durch pathologische Befunde oder Vivisektion nicht sichergestellt werden können.