

cannula in order to facilitate the localization. The histological examination of the brains has just started.

Results: Intrahypothalamic injections have as yet been undertaken in 16 animals. In 8 experiments polydipsia of varying intensity was seen as effect of the injections. These animals all refused to drink water before the injection was made, but after the injection of hypertonic NaCl-solution they drank after a latent period of $\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ minutes between 500 and 2500 cm³ tepid water. The effect was filmed in some of the experiments. In 6 of these experiments the effect could be repeated 3 or 4 times with half an hour between the injections, but two animals became docile after the first injection—one of them falling into seemingly normal sleep—and in these two animals the effect was not repeatable. In the two animals where the best effect was obtained, the injections were followed by obvious water diuresis, which started about one hour after the first injection corresponding to the extensive water intake. The course of water diuresis of one of these animals, which had drunk 5.5 l as a consequence of the injections, was followed for 3 h after the last injection. During this time it excreted 4 l of urine with a specific gravity of 1.001 during the height of the water diuresis. The specific gravity of the urine before the experiment started was 1.034. Next day in the morning the specific gravity of the animal's urine was 1.038.

In all the 8 experiments, where positive results were obtained, the point of injection was situated medially in the anterior hypothalamus, as far as can be seen from the X-ray pictures and from the brains examined up to now. Injections in front of the optic chiasm, and in the posterior and lateral parts of the hypothalamus were not effective. As far as can be judged from the experiments undertaken up to now, injections of isotonic or hypotonic salt solutions have none or very little effect, but further experiments are required for eliminating the possibility of possible mechanical effect.

These experiments might support the view that cells reacting specifically to an increased osmotic pressure of the fluid bathing them are situated in the anterior hypothalamus. Thus cells of this kind would, besides controlling the liberation of the antidiuretic hormone from the posterior pituitary, be responsible also for the elicitation of thirst.

B. ANDERSSON

Department of Physiology, Kungl. Veterinärhögskolan, Stockholm, February 4, 1952.

Zusammenfassung

Injektionen von 0,1 cm³ 1,5- bis 2%iger NaCl-Lösung führen bei Applikation in die mediale Region des vorderen Hypothalamus bei nichtnarkotisierten Ziegen nach einer Latenzzeit von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ min zu einer ausgeprägten Polydipsie. In 6 von 8 Fällen war der Effekt wiederholbar. Zur Fixierung und Leitung der Kanüle wurde die Hesssche Technik angewandt.

Methode zur Beurteilung der Koronardurchblutung

Bei der Durchsicht von Radiozirkulogrammen, die von Normalpersonen und Kreislaufkranken durch Injektion von radioaktivem Kochsalz in die rechte Armvene und Registrierung der Radioaktivität über dem

Herzen gewonnen wurden¹, ist uns folgendes aufgefallen. Nachdem das radioaktive Blut die rechte und die linke Herzhälfte durchflossen hat (R und L der Herzkurve, Abbildung), sinkt bei mehr als der Hälfte der Fälle die Aktivität nicht sogleich auf einen konstanten Endwert ab. In dieser Nachperiode folgen zuerst zwei kleine Maxima, welche deutlich ausserhalb der statistischen Aktivitätsschwankungen liegen. Sie werden durch kleine Mengen radioaktiven Blutes verursacht, welche zu diesen Zeitpunkten direkt unter dem Herzzählrohr lokalisiert sind. Eine Erklärung dafür gibt der Koronarkreislauf.

Ein Teil des Aortenblutes (aus L) wird im Bereich des Zählrohrs in die Koronargefässe abgezweigt und im Herzmuskel verteilt. Nach einigen Sekunden sammelt es sich wieder im Sinus coronarius hinter dem Herzen, das heisst an einer vom Zählrohr entfernten Stelle, oder fliesst durch die vorderen Herzvenen direkt in den rechten Vorhof². Durch den Einstrom in die dicht unter dem Zählrohr gelegene Kammer folgt darauf der erste Koronargipfel (C_R). Von hier aus fliesst das radioaktive Blut zum zweitenmal durch den Lungenkreislauf und gelangt nach Ablauf der mittleren Lungenzeit ($R-L$) in die linke Kammer (zweiter Koronargipfel C_L).

Aus beiden Gipfeln muss sich daher die gleiche Koronarzeit für den Durchfluss des Blutes von der linken Kammer durch den Anfangsteil der Aorta, die Koronargefässe bis in den Sinus coronarius und den rechten Vorhof bestimmen lassen. Die Zeit $L - C_R$ entspricht der Summe aus Koronarzeit und Einflusszeit des Blutes vom Sinus coronarius in die rechte Kammer. An Stelle der letzteren wird zur Berechnung mit kleinem Fehler die Zeit $HB-R$ (Einstromzeit herznahe Vena cava cranialis – rechte Kammer) eingesetzt. Zur Berechnung der Koronarzeit $L - C_L$ muss neben derselben Einflusszeit noch die mittlere Lungenzeit subtrahiert werden. Auch dieser Subtrahend ist aus dem vorangehenden Kurvenverlauf bestimmbar.

Die Auswertung von 77 Normalkurven, aufgenommen bei Ruhe und liegend, Herzfrequenz 60–90, ergab im Mittel eine Koronarzeit von

$$4,1 \pm 0,21 \text{ s aus } L - C_R \text{ und}$$

$$4,3 \pm 0,21 \text{ s aus } L - C_L.$$

Die innerhalb des statistischen Fehlers liegende Übereinstimmung dieser Resultate macht es in hohem Masse wahrscheinlich, dass es sich bei den mit C_R und C_L bezeichneten Gipfeln um die gleiche radioaktive Blutmenge vor und nach Durchströmung des Lungenkreislaufes handelt. Bei dieser kleinen Kreislaufzeit von 4,2 s kann es sich nur um Koronarblut handeln. Alle übrigen bisher bestimmten Kreislaufzeiten sind wesentlich länger. Nur die Lungenzeit, vom rechten bis ins linke Herz, ist etwa gleich (4–4,5 s³).

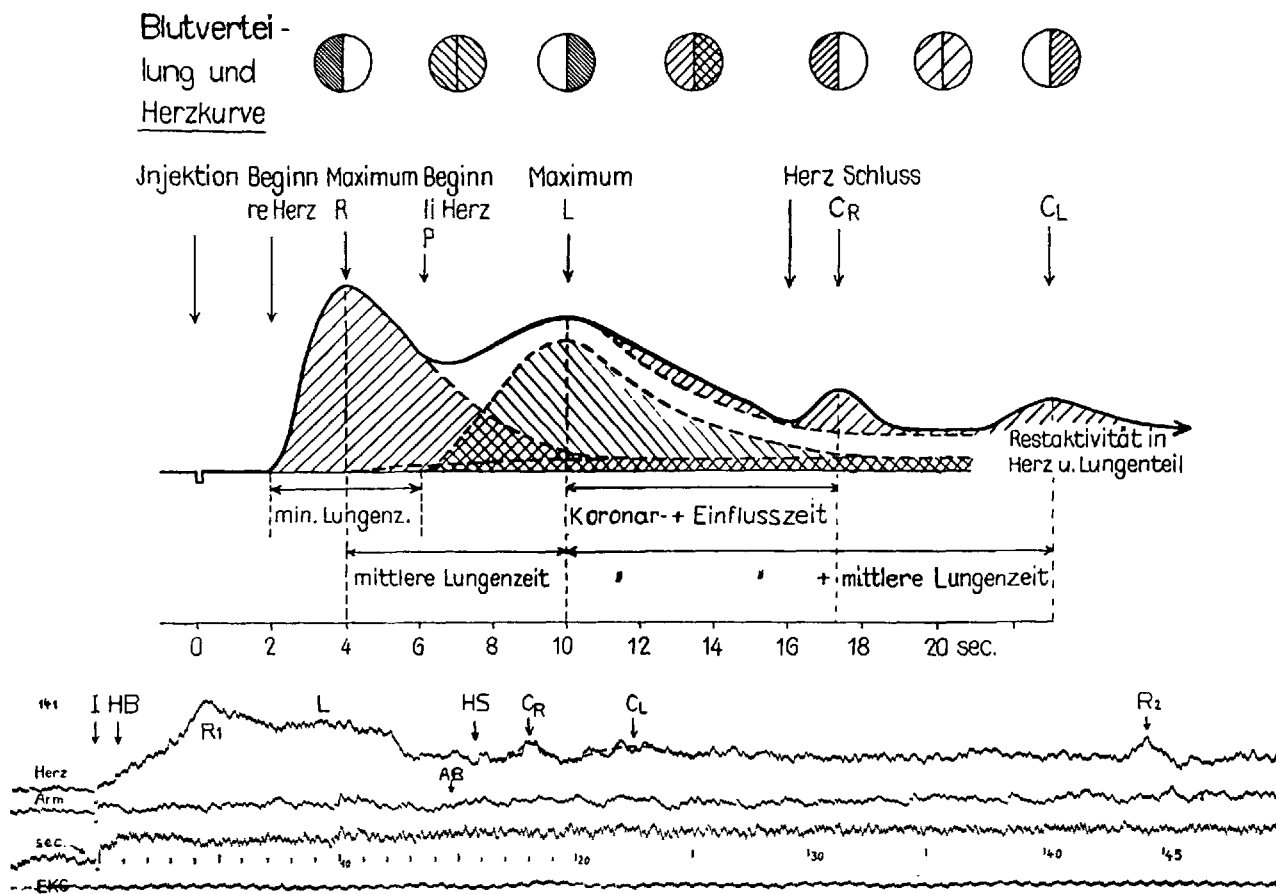
Erst nach einer kurzen konstanten Periode wird der Verlauf der Herzaktivitätskurve wieder wellenförmig durch das im Herzen eintreffende rezirkulierende Blut aus den Organen und Extremitäten. Die Aktivitäten dieser verschiedenen Blutströme können sich auch im Herzen treffen, so dass ein markanter Gipfel entsprechend der mittleren peripheren Umlaufzeit nach 40–50 s erkennbar wird (R_2 in der Abbildung).

Bei Koronarinsuffizienten haben wir nach Einnahme von Nitroglyzerin per os oder Corphyllamin intravenös

¹ P. WASER und W. HUNZINGER, *Cardiologia* 15, 219 (1949); *Exper.* 6, 109 (1950); *Schweiz. Med. Wschr.* 81, 216 (1951).

² D. E. GREGG, R. E. SHIPLEY und T. G. BIDDER, *Am. J. Physiol.* 139, 732 (1943).

³ P. WASER und W. HUNZINGER, *Cardiologia* 15, 219 (1949); *Exper.* 6, 109 (1950); *Schweiz. med. Wschr.* 81, 216 (1951).



Beispiel eines Normalzirkulogramms. Abszisse: Zeit; Ordinate: Strahlungsintensität.

HB: Beginn der rechten Herzphase. – R_1 : Gipfel des rechten Herzens (R_2 : beim zweiten Umlauf). – P: Beginn der linken Herzphase. – L: Gipfel des linken Herzens. – HS: Schluss der linken Herzphase. – CR: Koronarblut im rechten Herzen. – CL: Koronarblut im linken Herzen. – AB: Arm, Beginn der Aktivität. – EKG: Elektrokardiogramm.

entsprechend der verbesserten Koronardurchblutung das Auftreten der vorher kaum angedeuteten Gipfel C_R und C_L beobachtet. Ebenso werden die beiden Koronargipfel bei gesteigerter Herzleistung ausgeprägter.

Entsprechend den Bestimmungen des Herzminutenvolumens mit Farbstoffinjektionen¹ ergibt die halbe Fläche der Herzkurve ein relatives Mass für das Minutenvolumen. Analog dazu erhält man aus der Fläche der Koronargipfel den Anteil der Koronardurchblutung an der gesamten Herzförderung. Er beträgt bei den beobachteten Fällen im Mittel 8–9%. Nur bei kleinem Koronarfluss (<5%) verschwinden die Koronargipfel in den statistischen Unregelmässigkeiten der Kurve. Es ist

daher auf diesem ungefährlichen Wege oft möglich, das Koronarstromvolumen direkt zu bestimmen.

P. WASER und W. HUNZINGER

Medizinische Universitätsklinik Basel, den 25. Januar 1952.

Summary

The possibility to estimate the coronary blood flow in men by radiocirculography is discussed. After intravenous injection of Na^{24}Cl the continuously recorded radioactivity over the heart shows the passage of the radioactive blood through the heart chambers and within 4.2 s (pulse rate 60–90) through the coronary system. The area of the "coronary peaks" (C_R and C_L) may give an estimation of the rate of coronary blood flow relative to cardiac output.

¹ W. F. HAMILTON, R. L. RILEY, A. M. ATTYAH, A. COURNAND, D. M. FOWELL, A. HIMMELSTEIN, R. P. NOBLE, J. W. REMINGTON, D. W. RICHARDS Jr., N. C. WHEELER und A. C. WITAM, *Am. J. Physiol.* 153, 309 (1948).