(Aus dem Pathologisch-physiologischen Institut der Universität Köln a. Rhein.
[Direktor: Geh. Rat Prof. H. E. Hering].)

Nachweis des Vorkommens einer heterotopen partiellen Vorhoftachysystolie am Säugetierherzen.

Von

Privatdozent Dr. **Bruno Kisch**,

Assistenten am Institut.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 1. Dezember 1921.)

In einer jüngst erschienenen Mitteilung konnte ich den Nachweis des Vorkommens von interpolierten Vorhofextrasystolen beim Kaninchen erbringen¹⁾ und an einem Teil der mitgeteilten Kurven partial-elektrographischer Aufnahmen auch zeigen, daß es sich bei diesen interpolierten Extrasystolen um Partialextrasystolen handelte, d. h. um Extrasystolen, denen nicht eine Kontraktion des ganzen rechten Vorhofes, sondern nur eines Teiles dieses Herzabschnittes entsprach. Dementsprechend war bei einem Teil der dort mitgeteilten Fälle bei gleichzeitiger Aufnahme zweier Partialelektrogramme verschiedener Stellen des rechten Vorhofes die interpolierte Extrasystole nur in dem Elektrogramm der einen Vorhofstelle nachzuweisen.

In Ergänzung jener Beobachtungen soll die vorliegende Mitteilung zeigen, daß sich derartige Partialkontraktionen nicht nur bei vereinzelter Extrasystolen beobachten lassen, sondern daß gelegentlich auch bei extrasystolischen Tachysystolien am Vorhof die Tachysystolie nur auf einen Teil des Vorhofes beschränkt bleiben kann.

Die im folgenden beschriebene Beobachtung wurde an einem 2480 g schweren weiblichen Kaninchen gemacht. Das Tier war vorher zu einem Carotidenabklemmungsversuch verwendet worden. Es hatte 0,025 g Morphinum hydrochloricum intravenös erhalten. Beide Vagi und beide Halssympatici waren durchschnitten. Um 1^h 26' war das Tier (durch Öffnen des Thorax ohne Einleitung der künstlichen Atmung) getötet worden. Das Perikard wurde eröffnet und in der in der früheren

¹⁾ Das Vorkommen und der Nachweis von interpolierten Vorhofextrasystolen. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Partialextrasystolen.) Ztschr. f. d. ges. exp. Med. **25**, 188. 1921.

Mitteilung¹⁾ geschilderten Art das Partialelektrogramm zweier Stellen des rechten Vorhofes mit zwei großen Edelmannschen Saitengalvanometern aufgenommen. Die obere Kurve in unsern Abbildungen stellt stets das Partialelektrogramm der sinusnäheren, die untere das der sinusfernern Vorhofstelle dar²⁾. Spannungsänderungen von 1 Millivolt entspricht in den Kurven ein Saitenausschlag von 10 mm. Es wurde mit Kondensatoren gearbeitet. Alle Kurven sind von links nach rechts zu lesen. Die Zeit wurde mit einem Jaquetschen Zeitschreiber in $\frac{1}{5}$ Sekunden und mit einer elektromagnetischen Stimmgabel in $\frac{1}{100}$ Sekunden verzeichnet. Die Fäden beider Partialelektroden lagen mit einer Strecke von ca. 4 mm dem Vorhofe auf. Die Entfernung der beiden (parallel gelagerten) Fäden voneinander betrug ca. 12 mm. Die Entfernung des der Sinusgegend nähern Fadens von der beim Kaninchenvorhof deutlich erkennbaren Verbindungslinie des innern Randes von oberer und unterer Hohlvene betrug ca. 4 mm. Die Lagerung

Abb. 1. Partialelektrogramme einer sinusnäheren (obere Kurve) und einer sinusfernern Stelle eines absterbenden rechten Kaninchenvorhofes. Aufnahme um 1h 42'.

der Elektroden blieb während der Aufnahme der drei hier mitgeteilten Kurven unverändert. Die Ventrikel schlugen zur Zeit der Aufnahme unserer Kurven sehr selten und nicht in Abhängigkeit von den Vorhöfen.

Abb. 1 ist um 1h 42' aufgenommen und zeigt eine regelmäßige Vorhofstätigkeit. Die Frequenz beträgt 135 in der Minute. Die obere Kurve läßt (im Original deutlich) erkennen, daß die Zackenkomplexe der einzelnen Kontraktionen aus einer flinken kleinen, nach oben und einer größern nach unten gerichteten Zacke bestehen, an die sich eine zweite größere nach aufwärts gerichtete anschließt und auf diese folgt eine weitere, verhältnismäßig träge verlaufende aufwärts gerichtete Zacke. Diese letztere mit der T-Zacke des Elektrogramms vergleichbare Nachschwankung des Vorhofelektrogrammes ist in der Literatur schon

¹⁾ l. c.

²⁾ Im folgenden soll die sinusnähere Vorhofstelle stets als s.-n. V.-St. bezeichnet werden, die sinusfernere als s.-f. V.-St.

verschiedentlich beschrieben worden. Die untere Kurve der Abb. 1 zeigt bei jeder Vorhofkontraktion eine nach aufwärts gerichtete Zacke, an die sich eine nach abwärts gerichtete anschließt. Die Zacken der Partialelektrogramme der sinusnäheren Vorhofstelle sind denen der sinusfernen um ca. 0,02 Sekunden vorzeitig.

Während der direkten Beobachtung des Herzens trat um 1^h 46' plötzlich eine hochgradige Vorhoftachysystolie auf, die bei der bloßen Inspektion eine grobe Inkordination in der Tätigkeit der einzelnen Teile des Vorhofs nicht erkennen ließ. Abb. 2 zeigt eine Aufnahme,

Abb. 2. Aufnahme von dem gleichen Versuchobjekt wie Abb. 1. Lagerung der Elektroden unverändert. Aufnahme 1^h 46' unmittelbar nach Beginn einer Vorhoftachysystolie. Alternans der s.-f. V.-St. Bei $\times \times$ eine nahe der s.-f. Elektrode entstandene zur s.-n. V.-St. ($\times$) fortgeleitete Extrasystole. Näheres im Text.

die sogleich nach Beginn der Tachysystolie gemacht wurde, so daß zwischen dem Auftreten dieser und der Aufnahme des Elektrogrammes kaum 5 Sekunden verstrichen sind. Das Elektrogramm läßt eine völlig regelmäßige Vorhoftätigkeit von ca. 450 Kontraktionen in der Minute erkennen. Im Partialelektrogramm (Part.-Eg.) der s.-f. V.-St. sieht man einen sehr deutlichen Alternans, während in dem Part.-Eg. der s.-n. V.-St. ein Alternieren der Zackenform nicht feststellbar ist. Daß man bei gleichzeitiger Ableitung zweier Part.-Eg. der absterbenden Kaninchenvorhöfe gelegentlich nur in der Kurve des einen Part.-Eg. einen Alternans nachweisen kann, habe ich kürzlich schon beschrieben¹⁾.

¹⁾ Elektrographische Untersuchungen über den Vorhof- und Kammeralternans des absterbenden Säugetierherzens. Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. **25**, 211. 1921.

Im vorliegenden Falle, bei dem sowohl vor dem Auftreten der Tachysystolie (Abb. 1) als auch bei ihrem Abklingen (vgl. Ende der Abb. 3) bei langsamerer Frequenz das von der gleichen Vorhofstelle wie Kurve 2, Abb. 2 aufgenommene Part.-Eg. keinen Alternans zeigte, muß zur Zeit der Aufnahme von Abb. 2 die hohe Frequenz als der Koeffizient betrachtet werden, der im Sinne Herings den latenten Alternans manifest werden läßt. Daß aber die Frequenz allein nicht genügt, den Alternans hervorzurufen, sondern daß, wie dies von Hering¹⁾ betont wurde, immer auch ein disponierender Koeffizient (der latente Alternanszustand, des betr. Herzabschnittes) dazu nötig ist, das zeigt unsere Abb. 2 sehr deutlich; denn bei der gleichen Frequenz, bei der das Part.-Eg. des s.-f. V.-St. einen Alternans zeigt, ist er in dem der s.-n. V.-St. nicht feststellbar.

Mit Rücksicht auf die in Abb. 3 verzeichneten Erscheinungen sei noch auf eine Besonderheit hingewiesen, die an Abb. 2 feststellbar ist. Die Kurve der s.-f. V.-St. zeigt das alternierende Auftreten diphasischer und monophasischer Zacken. An der mit $\times$ bezeichneten Stelle folgen unmittelbar aufeinander zwei monophasische Zacken. Beim Alternans der Kammern des Säugetierherzens hat H. E. Hering²⁾ im Tierversuche zeigen können, daß gelegentlich (in der Spitzenstoß-Kurve) zwei kleine Zacken einander folgen können, und deutet den Befund (l. c) in der Weise, daß in diesem Falle zweimal hintereinander Partialkontraktionen der Kammern erfolgten. Das gleiche zeigt Abb. 2 für den Vorhofalternans. Da vor Auftreten der Tachysystolie (Abb. 1) die Kurvenzacken der s.-f. St. diphasisch waren, so kann man wohl die Kontraktionen, die die monophasischen Aktionsstromzacken liefern, als die Partialkontraktionen betrachten. Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, daß nach der längeren Pause, die der mit $\times \times$ bezeichneten Extrasystole, folgt zuerst wieder eine diphasische Zacke auftritt und dann erst wieder die monophasische usw. Nach allem, was wir vom Alternans wissen, wird nach einer entsprechend langen Pause, wenn Alternans auftritt, zuerst eine Gesamtkontraktion und bei der nächsten (nach kürzerer Pause folgenden) erst wieder eine Partialkontraktion zu erwarten sein. Wir hätten somit bei $+$ zweimal hintereinander Partialkontraktionen anzunehmen und können schließen, daß zu dieser Zeit ein Teil der abgeleiteten s.-f. St. besonders lange asystolisch war. Es läßt uns dieser Umstand das Auftreten der Extrasystole verstehen, die auf die mit $+$ bezeichnete Systole folgt. Daß

¹⁾ H. E. Hering, Die Erklärung des Herzalternans und seine Beziehung zu den extrakardialen Herznerven. Ztschr. f. d. ges. exp. Pathol. u. Therap. **10**, 12. 1912.

²⁾ H. E. Hering, Das Wesen des Herzalternans. Münch. med. Wochenschr. 1908, S. 1417.

es eine Extrasystole ist, ergibt sich aus der deutlichen Vorzeitigkeit. Daß sie von anderer Stelle ausgelöst ist, als die übrigen Kontraktionen, lehrt ihre Formverschiedenheit den übrigen Zacken der Kurve gegenüber, sowie der Umstand, daß sie gegenüber der entsprechenden Kontraktion der s.-n. V.-St. vorzeitig ist, während sonst die s.-n. V.-St. der s.-f. gegenüber vorzeitig schlägt¹⁾).

Die auffällige Tatsache, daß im Verlauf einer (auch für den Kaninchenvorhof) sehr hochgradigen Tachysystolie (450 Schläge in der Minute) eine Extrasystole auftritt, während allgemein das Auftreten von Extrasystolen durch eine niedrige Frequenz begünstigt wird, wird dadurch verständlich, daß durch die (bei +) aufeinanderfolgenden zwei Partialkontraktionen ein Teil der s.-f. V.-St. besonders lang asystolisch war, und nun selbst zum Ausgangspunkt heterotoper Reizbildung wurde. Für diese Auffassung spricht der Umstand, daß, wie Abb. 2 zeigt, diese Extrasystole tatsächlich im Bereich der s.-f. Part.-Eg. ihren Ausgangspunkt hat. Es ist dies ein neuer Beleg für die Ansicht von H. E. Hering²⁾, daß zeitweilig asystolische Herzteile zum Ausgangspunkt heterotoper Herzreize (Extrasystolen) werden können, für deren Richtigkeit in meinen eigenen Untersuchungen über Vorhof- und Kammeralternans (l. c.) auch einige Beispiele mitgeteilt wurden. Es scheint die eben geschilderte Beobachtung in Abb. 2 aber auch allgemein für das Auftreten von Extrasystolen bei hoher Herzfrequenz und für die Frage nach der Art des Entstehens polytoper Ursprungsreizbildung (z. B. beim Flimmern) beachtenswert, mit der wir uns sogleich bei Besprechung der Abb. 3 noch befassen werden. Jedenfalls zeigt Abb. 2 im Verlauf einer plötzlich aufgetretenen hochgradigen Vorhoftachysystolie das Auftreten einer Extrasystole, die von einer anderen Reizstelle ausgelöst wird, als die übrigen Kontraktionen der Tachysystolie. Die beobachtete Vorhoftachysystolie dauerte bis ca. 2^h 1' an. Die Frequenz der Vorhöfe blieb aber nicht während der ganzen Dauer dieser Tachysystolie konstant, sondern es zeigte sich eine allmähliche, unregelmäßige Abnahme der Frequenz, die z. B. in einer um 1^h 47' aufgenommenen Kurve 360 betrug, um 1^h 50 nur noch 300, um 1^h 53 nur 270, um 1^h 55' nur 210. Doch folgte gelegentlich auch einer niedrigeren wieder eine höhere Frequenz. Gleichzeitig mit der Frequenzabnahme wurde die in Abb. 2 ganz regelmäßige Schlagfolge bald nach dieser Aufnahme unregelmäßig und zwar zeigte sich diese Arrhythmie im Part.-Eg. beider abgeleiteten Vorhofstellen,

¹⁾ Es ist zu vermuten, daß diese Extrasystole zur s.-n. V.-St. fortgeleitet wurde, denn die entsprechende Zacke der oberen Kurve von Abb. 2 ist zwar nicht vorzeitig, aber von anderer Form als die übrigen Zacken dieser Kurve.

²⁾ H. E. Hering, Zur Analyse der paroxysmalen Tachykardie. Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 37.

besonders stark aber in dem von der s.-f. V.-St. aufgenommenen. Während nämlich zu Beginn der Tachysystolie (vgl. Abb. 2) die Kontraktionen der beiden Stellen isorhythmisch¹⁾ waren, folgte in den späteren Kurven, nicht jeder Kontraktion der s.-n. V.-St. auch eine solche der s.-f. und stellenweise ging der Alternans der s.-f. V.-St., wie ich dies schon an anderer Stelle (l. c.) beschrieben habe, in einen 2:1 Rhythmus der s.-n. im Vergleich zu dem s.-f. V.-St. über (siehe z. B. den Beginn unserer Abb. 3).

Besonders bemerkenswert erscheint im weiteren Verlaufe nun folgendes: Als die Tachysystolie schon im Abklingen begriffen, aber immer noch vorhanden war, sah man bei direkter Inspektion der Vorhöfe gelegentlich den ganzen Vorhof rhythmisch in verhältnismäßig langsamerer Frequenz koordiniert schlagen und zwischendurch wieder einige kurzdauernde Anfälle von höhergradiger Tachysystolie im Verlaufe der ursprünglichen Tachysystolie auftreten. Es fiel ferner bei diesen kurzdauernden Anfällen von Tachysystolie auf, daß gelegentlich gleichzeitig einige Stellen des Vorhofes langsamer schlugen, während andere sich in einem viel frequenteren Tempo kontrahierten, so daß schon bei bloßem Anschauen des Vorhofes der Eindruck erweckt wurde, daß diese anfallsweise auftretende Tachysystolie wohl nur auf einen Teil des Vorhofes beschränkt bleibt. Die Abb. 3 ist um 1^h 52' aufgenommen und zeigt das Bild einer solchen nur auf Teile des rechten Vorhofes beschränkten Tachysystolie, sowie die langsamere regelmäßige Frequenz vor und nach diesem eingestreuten tachysystolischen Anfall (am Schluß der Kurve 210 Schläge in der Minute). Doch sei hervorgehoben, daß diese Kurve nur das Übergangsstadium des ursprünglichen tachysystolischen Anfalls zur Norm aber nicht sein Ende darstellt. Nach Abb. 3 wurden noch Kurven gewonnen, die neuerlich Beschleunigungen und Unregelmäßigkeiten erkennen lassen, und erst etwa von 2^h 2' an schlugen die Vorhöfe wieder koordiniert und regelmäßig (mit einer Frequenz von ca. 110). Erst um diese Zeit kann wohl angenommen werden, daß der ursprüngliche tachysystolische Anfall beendet war. Der Beginn der Abb. 3 zeigt (bei einer Frequenz von ca. 5 Schlägen in 1 Sekunde) eine Abhängigkeit der Kontraktionen des s.-f. V.-St. von denen der s.-n. Stelle. Letztere (obere Kurve) sind den ersteren um ca. 0,03—0,04 Sekunden vorzeitig. Bei 0 ist in der unteren Kurve keine Zacke festzustellen, die der betr. (0) der oberen Kurve entspräche.

An der mit x bezeichneten Stelle setzt nun an der s.-n. V.-St. ein etwa 1 Sekunde dauernder Anfall viel hochgradigerer Tachysystolie ein. Die Frequenz beträgt 8—9 Kontraktionen in der Sekunde, was

¹⁾ Vgl. hierzu: Elektrographische Untersuchungen am flimmernden Säugetier-ventrikel. Zeitschr. f. d. ges. exper. Med. **24**, 106. 1921.

Abb. 3. Fortsetzung der Beobachtung der Abb. 2. Aufnahme um 10 52'. Auftreten eines tachysystolischen Aufalles, der lediglich auf die Gegend der sinus-näheren Partialelektrode (obere Kurve) beschränkt bleibt. Nähere Erläuterung der Kurve im Text.

einer Minutenfrequenz von ca. 510 entspräche, während die Minutenfrequenz vor dem Anfall ca. 300 und unmittelbar nachher ca. 210 betrug. Die Form der Kurvenzacken ist während dieser Zeit eine andere als vor und nachher. Die s.-f. V.-St. beteiligt sich, wie die untere Kurve zeigt, an diesem eingestreuten Anfall von gesteigerter Tachysystolie nicht, sondern schlägt zur gleichen Zeit mit einer Frequenz von ca. $4\frac{1}{2}$ in der Sekunde. Beachtenswert scheint hierbei folgendes: Während zu Beginn und zu Ende der Abb. 3 die Zacken der oberen Kurve denen der unteren stets etwa um 0,03—0,04 Sek. vorzeitig sind, kann man während des Anfalles der partiellen Tachysystolie in Abb. 3 eine solche Abhängigkeit nicht feststellen, es zeigt sich vielmehr, daß die Zacken der untern Kurve denen der oberen in unregelmäßig wechselndem Intervall folgen. Es läßt sich auch nicht eine Gesetzmäßigkeit in dem Sinne feststellen, daß etwa das Intervall kürzer ist, wenn zwischen den einzelnen Zacken der Kurve der s.-f. V.-St. eine längere Pause liegt und umgekehrt, wie dies von den Verhältnissen bei atrio-ventrikulären Überleitungsstörungen bekannt ist, bei denen nach längeren Pausen die Überleitung verbessert und das Intervall kürzer zu sein pflegt als bei schnellerer Frequenz der Kammerschläge. Es deutet somit das zeitliche Verhalten des Part.-Eg. der beiden abgeleiteten Stellen nicht darauf hin, daß etwa nur ein Teil der Kontraktionen der s.-n. V.-St. von solchen der s.-f. nicht beantwortet wird, wie es an der mit 0 bezeichneten Stelle der Abb. 3 tatsächlich der Fall ist, daß aber die s.-f. V.-St. doch während des Anfalles in Abhängigkeit von der s.-n. schlägt, sondern es könnte auf Grund des Kurvenbildes vielmehr daran gedacht werden, daß die s.-n. V.-St. während des eingestreuten tachysystolischen Anfalles dissoziiert vom übrigen Vorhof geschlagen hat. Dafür spricht auch, daß die Zackenform in der Kurve der s.-n. V.-St. gegenüber der Zeit vor und nach dem Anfall deutlich verändert ist, nicht aber die der Kurve der s.-f. V.-St., da die Form der großen Kurvenzacken (0, 1, 2, 3, 4, 5 usw.) der Kurve der s.-f. V.-St. vor, während und nach dem Anfall von Tachysystolie der in Abb. 3 dargestellt ist, die gleiche Form haben; dafür spricht vor allem auch der Umstand, daß die zeitliche Entfernung zwischen den Zacken 1 und 2, sowie 2 und 3 der unteren Kurve vor dem Anfall und die der Zacken 4 und 5 während des Anfalls ganz genau übereinstimmen, während dieses Zeitintervall nicht einer ganzen Anzahl von Kontraktionen der s.-n. V.-St. im Anfall entspricht.

All dies spricht eher dafür, daß die beiden abgeleiteten Stellen zu Beginn der Abb. 3 zwar vermutlich unter der Herrschaft des gleichen Reizbildungszentrums geschlagen haben, daß dann aber an der s.-n. St. etwa für die Dauer einer Sekunde ein neues frequenter tätiges Reizbildungszentrum wirksam wurde, während die s.-f. V.-St. nach wie vor

der Führung der alten Reizbildungsstelle folgen. Man könnte also die Abb. 3 so deuten, daß im Verlauf einer Vorhoftachysystolie an einer Stelle des Vorhofes für kurze Zeit ein noch frequenteres Reizzentrum tätig wird, dessen Impulsen aber nur ein kleiner zufällig unmittelbar an der ableitenden Elektrode gelegener Bezirk des Vorhofes folgt. Wenn diese Auffassung richtig ist, so kann man damit in diesem Falle die gleichzeitige Tätigkeit von mindestens zwei Reizbildungsstellen als erwiesen ansehen. Der tachysystolische Anfall in Abb. 3 tritt aber im Verlauf einer Vorhoftachysystolie auf, die mit einer Frequenz von ca. 450 begonnen hatte und nur im Laufe der andauernden Erstickung auf ca. 300 (zu Beginn von Abb. 3) gesunken war. Wenn diese langdauernde Tachysystolie nun, wie man auf Grund ihres plötzlichen Auftretens und der geänderten Form der Part.-Eg. (vgl. Abb. 1 u. 2) vermuten kann, eine heterotope war, so hätten wir in Abb. 3 die gleichzeitige Tätigkeit zweier heterotoper Reizbildungsstellen vor uns. Ob vielleicht an der Sinusgegend selbst zur gleichen Zeit etwa die nomotope Reizbildung weiter bestand und somit drei Reizbildungsstellen gleichzeitig tätig waren, ist bei unserem Versuche nicht zu entscheiden. Die gleichen Überlegungen gelten auch für die vereinzelte Extrasystole während des tachysystolischen Anfalles zu Ende der Abb. 2. Der Nachweis zweier heterotoper, zu gleicher Zeit wirksamer Reizbildungsstellen ist z. B. für die Frage der Polytopie der Ursprungsreizbildung beim Flimmern bemerkenswert und es soll von diesem Gesichtspunkte aus auch noch weiterhin die Analyse der Vorhofsextrasystolie verfolgt werden.

Die Kurven (Abb. 3) lassen weiterhin nach einer etwas längeren Pause ($\times \times$), plötzlich auftretend, eine ganz regelmäßige Folge von langsamern Kontraktionen (etwa 210 in der Minute) erkennen, bei denen die Zacken der untern Kurve (s.-f. V.-St.) ohne Altermans wieder regelmäßig (nach ca. 0,03 Sekunden) denen der oberen Kurve (s.-f. V.-St.) folgen. Wie schon erwähnt, konnte man nach der Aufnahme unserer Abb. 3 vor völligem Schwinden der Tachysystolie an dem Vorhofe noch mehrere derartige Anfälle frequenter Tätigkeit des ganzen Vorhofes oder nur einzelner Teile sehen, doch zeigen die später aufgenommenen Kurven die geschilderte Tatsache der partiellen Vorhoftachysystolie nicht so klar, wie Abb. 3, weshalb auf ihre Wiedergabe verzichtet wird.

Schließlich möchte ich noch hervorheben, daß die Entfernung der beiden Part.-El. voneinander nur ca. 12 mm betrug und trotzdem traten in der Kurve der s.-f. Stelle während des tachysystolischen Anfalls der Abb. 3 keine durch Aktionstromschleifen bedingten Zacken auf, obwohl die Part.-El. mit recht langer Strecke (4 mm) auflagern. Es zeigt dies, wie auch schon die seinerzeit bei der Untersuchung des

Kammerflimmers (l. c.) ausgeführten Kontrollversuche gelehrt haben, daß die Methode der Part.-Eg. für die Zwecke, für die sie hier verwendet wurde, sehr geeignet ist.

Zusammenfassung.

1. Am absterbenden Kaninchenherzen konnten im Verlaufe einer ca. 15 Min. dauernden Vorhofftachysystolie durch direkte Beobachtung sowie durch die gleichzeitige Aufnahme zweier Part.-Eg. das Auftreten von Anfällen noch höhergradiger heterotoper Tachysystolie festgestellt werden, die sich gelegentlich nur auf einen Teil des rechten Vorhofs beschränkten (partielle Vorhofftachysystolie), während gleichzeitig andere Teile des Vorhofes in langsamerem Rhythmus weiterschlugen.

2. Ein Vergleich der beiden während der partiellen Tachysystolie aufgenommenen Part.-Eg. zeigt, daß keinerlei gleichmäßige zeitliche Beziehung der Zacken der beiden Kurven zueinander festzustellen ist, die Tachysystolie sich vielmehr nur an der Kurve der sinusnäheren Vorhofstelle zeigt, während die sinusfernere im früheren Rhythmus weiter schlägt. Hieraus kann auf eine vorübergehende Dissoziation der Tätigkeit der beiden zum Saitengalvanometer abgeleiteten Stellen voneinander geschlossen werden, die durch das plötzliche Tätigwerden einer neuen (frequenteren) Reizbildungsstelle in nächster Nähe der einen Partialelektrode bedingt ist.

3. Der Umstand, daß bei einer Entfernung der beiden Part.-El. von 12 mm voneinander keine Aktionsstromschleifen der einen Ableitungsstelle die Kurven des Eg. der andern stören, zeigt neuerlich die Eignung der Methode für die Feststellung des elektrischen Verhaltens benachbarter Stellen des Herzens im gleichen Zeitpunkte seiner Tätigkeit.