

Röntgenkinematographische Untersuchungen über die Herztamponade bei der Katze.

Von Prof. Dr. R. JANKER.

(Leiter der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Bonn).

(Direktor: Prof. Dr. v. Redwitz).

(Mit 1 Abbildung).

Bei Stichverletzungen des Brustkorbs kommt es nicht allzu selten vor, daß auch der Herzbeutel und die Muskelschicht des Herzens durchbohrt werden. Die Wunde im Herzbeutel kann sich wieder schließen, während die des Herzmuskels offen bleibt, so daß bei jeder Kontraktion des getroffenen Herzabschnittes, z. B. der linken Kammer, Blut nicht nur durch die Aorta, sondern auch durch die Muskelwunde in den Herzbeutel gepreßt wird.

Die Blutmenge zwischen Herzbeutel und Herzmuskel wird mit jedem Schlag mehr; schließlich wird sie so groß, daß sie einen Druck auf das Herz und auf die großen ins Herz führenden und vom Herzen kommenden Gefäße ausübt. Dadurch wird die Tätigkeit des Herzens aufs schwerste geschädigt. Es wird geradezu durch den Druck seines eigenen Blutes erstickt.

Es wurde versucht, dem Studenten durch einen röntgenkinematographischen Film das Verständnis für diesen Vorgang und gleichzeitig für seine Behandlung näher zu bringen.

Es wäre nun das Ideal gewesen, etwa folgendermaßen vorzugehen:

Eine Sonde wird durch den Brustkorb ins Herz eingestoßen; diese Sonde ist so beschaffen, daß eine bestimmte Länge ihrer Spitze, der Teil, der etwa gerade die Muskelwand des Herzens durchsetzt, als Elektrode ausgebildet ist; die zweite Elektrode ist leicht am Tier anzulegen. Beim Einschalten des elektrischen Stromes (elektrisches Schneiden) könnte dann der Herzmuskel eine Schnittverletzung erfahren, während der Herzbeutel selbst

nicht weiter geschädigt wird. Zieht man dann das Instrument zurück, dann hat man genau die Verhältnisse wie bei einer Stichverletzung.

Diese Anordnung war nun zunächst zu schwierig durchzuführen. Es wurde deshalb die Wirkung eines Herzstiches und die sich daraus ergebende sogenannte „H e r z t a m p o n a d e“ einfacher dadurch nachgeahmt, daß man versuchte, mittels einer etwas abgestumpften Hohlneedle den Raum zwischen Herzmuskel und Herzbeutel zu punktieren und in diesen Kontrastmittel einzuspritzen.

Der Film zeigt die bei dieser Versuchsanordnung an narkotisierten Katzen gewonnenen Ergebnisse.

Zuerst wird die Tätigkeit des Herzens und die Atmung unter normalen Verhältnissen gezeigt. Dann folgt ein Streifen, der von einem Tier aufgenommen ist, bei dem schon vorher für die Darstellung des Vorgangs der Embolie Kontrastpfröpfe in die Blutbahn eingebracht worden waren. Diese sitzen in verschiedenen Ästen der Lungenarterie.

Nun wird eine Nadel zwischen Herz und Herzbeutel eingestoßen und Kontrastmittel eingespritzt. Man sieht die sofort einsetzende Verteilung innerhalb des ganzen Herzbeutels und bei zunehmender Füllung eine Beeinflussung des Herzschlags. Dieser wird allmählich langsamer und kleiner, bis er schließlich völlig aufhört. Während des Versuches wird gleichzeitig noch das Tier gedreht, damit hierdurch ein plastischer Eindruck und eine bessere Beurteilung möglich ist (Abb. 1).

Bei dem nächsten Tier mißglückt der erste Versuch einer Herztamponade, es gerät die Flüssigkeit in den Pleura- und Interlobärspace. Beim zweiten Einstich ist das gewünschte Ergebnis erreicht, das Kontrastmittel sammelt sich wieder im Herzbeutel an. Dadurch wird der Herzschatten deutlich vergrößert. Es kommt zunächst zu einer Verlangsamung und Vertiefung des Herzschlags, mit zunehmender Füllung wird der Herzschlag sehr klein und frequent. Zweifellos ist eine wesentliche Beeinträchtigung seiner Tätigkeit nachweisbar, wie sich durch die überlagernden Flüssigkeitsschatten eben noch gut erkennen läßt.

Es wird dann das Kontrastmittel durch die liegendebliebene Hohnadel allmählich wieder zurückgesaugt und der Herzschlag wird dadurch wieder deutlich beobachtbar. Er ist etwas schneller als zu Beginn des Versuches, aber er ist in der Zwischenzeit wieder tief und kräftig geworden. Es wird nun neuerdings wieder zugespritzt und der gleiche Vorgang wiederholt sich. Infolge schnellerer Injektion wird der Herzschlag jetzt viel rascher verlangsamt.

Der nächste Streifen wurde nach teilweisem Zurücksaugen der Flüssigkeit und nach teilweisem Heraussickern aus dem Stichkanal des Herzbeutels (Vergrößerung des Ergusses!) aufgenommen. Es besteht durch den Rest des im Herzbeutel verbliebenen Kontrastmittels nur mehr ein geringerer Grad von Herztamponade. Der Film zeigt, wie dieser verhältnismäßig gut ertragen wird: die Herztätigkeit ist regelmäßig und ziemlich normal.

Bei einem weiteren Tier wird zunächst Kontrastmittel in die Vena femoralis gespritzt. Man sieht die Kontrastfüllung der Vena cava inferior und die Darstellung der einzelnen Herzbinnenräume. Dann wird wiederum eine Herztamponade mittels Kontrastflüssigkeit gesetzt, und nun sieht man, abgesehen von einer gewissen Stauung in den Gefäßen, auf die später eingegangen wird, eine ungeweine Erschwerung des Herzschlags. Man erkennt geradezu ein Ankämpfen des Herzens gegen den Widerstand; auch die Atmung wird klein, es sieht aus, als ob das Tier zugrunde gehen wollte; aber ganz allmählich wird der Herzschlag wieder besser; gleichzeitig beobachtet man als Ursache, daß Kontrastflüssigkeit sich selbst durch den Stichkanal entleert. Es tritt eine „Selbstentlastung“ des Herzens auf. Natürlich würde das für einen Menschen mit einem Herzstich keine Rettung bedeuten, denn hier haben wir ja die Herzmuskelwunde (die wir im Versuch aus den eingangs erwähnten Gründen noch nicht unmittelbar nachahmen konnten); der Mensch würde sich schließlich in den Pleuraraum verbluten. Während einer längeren Beobachtung erholt sich die Herztätigkeit des Tieres immer mehr, da in der Zwischenzeit größere Mengen Kontrastmittel ausgeflossen sind. Schließlich ist das Herz als Aufhellung in dem Schatten des Pleuraergusses sichtbar. Seine Tätigkeit ist wieder verhältnismäßig normal geworden.

Der nächste Filmabschnitt zeigt wieder die unbeeinflusste Tätigkeit des Herzens bei einer Katze. Dann sieht man (ein kleiner Kontrasterguß erinnert an das Mißglücken des ersten Versuches) eine Nadel mit der Spitze in den Herzbeutel eingestochen. Eine ganz kleine, zur Probe eingespritzte Kontrastmittelmenge zeigt einwandfrei die richtige Lage. (Man sieht wie so manche Einzelheiten des Films diesen rasch vorübergehenden Vorgang vielleicht nicht beim ersten Vorführen!) Dann wird durch dieselbe Nadel statt Kontrastflüssigkeit Wasser nachgespritzt und so wieder eine Herztamponade erzeugt. Sie wird kenntlich durch Vergrößerung der Schattenfläche des Herzens, durch Verlangsamung und Erschwerung des Herzschlags. Nun wird — die Nadel hierzu ist natürlich schon zu Beginn des Versuches eingeführt worden — durch die Vena femoralis eine Füllung der Gefäße mit Thorotrast vorgenommen. Die Vena cava inferior ist stark verbreitert, auch in der Leber besteht Stauung. Es muß das auf die Herztamponade zurückgeführt werden.

Derselbe Vorgang wird bei einem andern Tier wiederholt. Man sieht wieder zuerst die normale Atmung, dann wird zur Probe das richtige Einfließen des Thorotrasts durch die Vena femoralis beobachtet. Auch die richtige Lage der Nadel im Herzbeutel wird kontrolliert. Es wird dabei etwas mehr Kontrastmittel eingespritzt. Das bringt einen wesentlichen Vorteil mit sich; bei der nachfolgenden Wassertamponade wird durch den Kontrastzusatz eine bessere Erkennbarkeit gewährleistet, ohne daß zuviel vom Herzschlag verdeckt wird.

Zunächst wird allerdings noch die Kontrastfüllung des Gefäßsystems von der Vena femoralis vorgenommen. Man sieht z. B. das normale Einfließen, die Weite, die normalen Kaliberschwan- kungen im Bereich der Vena cava inferior. Dann wird unter neuerlicher Kontrastkontrolle die durch die Vergrößerung des Herzschat- tens und durch die Veränderung der Herztätigkeit deutlich sichtbare Herztamponade mittels Wasser gesetzt; bei der nun folgenden Kontrastinjektion in die Blutbahn kommt es, wie erwartet, wieder zu einer mächtigen Stauung in den Gefäßen; so verbreitert sich die Vena cava mindestens um das Doppelte. Die Kaliberschwan- kungen treten nicht mehr in Erscheinung. Gleichzeitig läßt sich beobachten, daß das Herz blutleer wird.

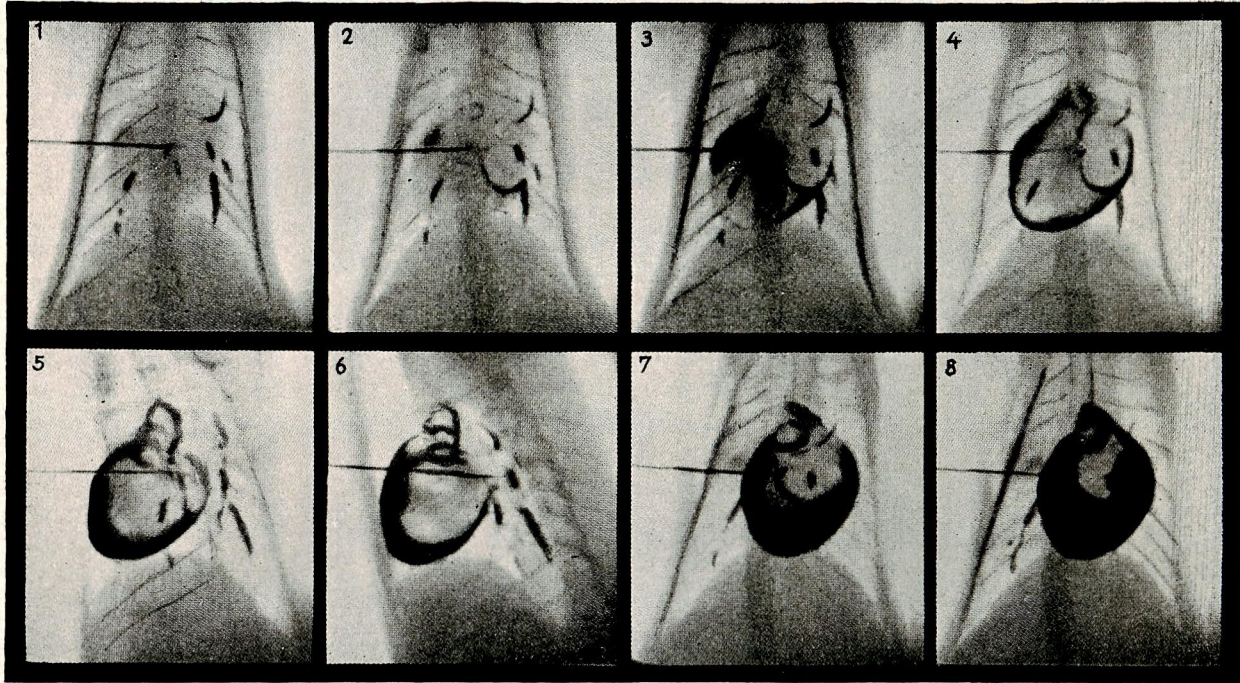


Abb. 1. Herztamponade. Es handelt sich um ein Tier, das bereits eine Embolie überstanden hat. Man sieht die zunehmende Kontrastfüllung zwischen Herz und Herzbeutel bei gleichzeitiger Drehung des Tieres. Die Änderung des Herzschlags ist natürlich bei den wenigen entnommenen Einzelbildern nicht demonstrierbar.

Die durch das Kontrastmittel sichtbare Füllung sämtlicher Herzabschnitte verschwindet völlig. In dem Augenblick, in dem man dann durch Zurücksaugen des Wassers die Tamponade verringert oder wieder ganz beseitigt, läßt die Stauung in den Gefäßen nach und vor allen Dingen werden die Herzbinnenräume wieder gefüllt. Drehung des Tieres zeigt das völlige Aufgefülltsein der Herzbinnenräume nach der Beseitigung der Tamponade. (Ein kleiner Pneumothorax auf der linken Seite wird dabei deutlicher sichtbar.)

Bei einem weiteren Tier wird zunächst eine völlige Kontrastdarstellung der Gefäße und der Herzbinnenräume gezeigt. Dann wird wieder eine Wassertamponade hervorgerufen, und nun sieht man die Herzräume fast ganz leer werden; dabei wird die Stauung in den Gefäßen sehr deutlich. Dann wird das Wasser zurückgesaugt, die Herzbinnenräume füllen sich wieder und die Stauung wird etwas geringer. Derselbe Vorgang wird zur Möglichkeit besserer Erfassung öfters wiederholt.

Damit haben sich eine Reihe wichtiger bei der sogenannten Herztamponade auftretender Besonderheiten nachweisen lassen, so vor allem die Behinderung des venösen Zuflusses. Gleichzeitig wurde auch im Film die Notwendigkeit des chirurgischen Eingriffes zur Wiederherstellung der Herztätigkeit und damit zur Erhaltung des Lebens gezeigt.

