III. Ueber Ernährung mittelst subcutaner Injection.

Von
Dr. R. Pick in Coblenz.

Bereits im Jahre 1869 machten A. Meuzel und H. Perco¹⁾ Versuche in obiger Richtung, allerdings meist an Hunden, aber auch an einem menschlichen Individuum, welches an Caries der Wirbelsäule litt. Als Injectionsflüssigkeiten wurden bei den Thieren Mandelöl, Olivenöl, Leberthran, Milch, Eigelb und Syrupus simplex verwandt. Mit Fetten, bei denen man mit einer österr. Drachme (= 4,375 Gramm) begann und bis auf eine Unze (= 35 Gramm) stieg, wurden im Ganzen 25 Injectionen ausgeführt und zwar 16 von Mandelöl, 6 von Olivenöl und 3 von Leberthran. Die Resorption war meist schon nach 24 Stunden vollendet. Niemals traten entzündliche Anschwellung oder Eiterung ein. Dabei vertrugen die Thiere die Injectionen sehr gut und waren während der ganzen Versuchszeit vollständig wohl. Milch wurde nur in wenigen Fällen injicirt und zwar 1—2 Drachmen auf ein Mal. Auch hier war in 24 Stunden Alles resorbirt. Drachmenweise Injection von Hühnereidotter fand viermal statt; es trat vollständige Resorption ohne jegliche entzündliche Nebenerscheinungen ein. Endlich wurde noch in 10 Fällen Syrupus simplex (1—2 Drachmen pro dosi) eingespritzt. Auch bei diesen war nach 24 Stunden die Injectionsstelle kaum wieder anzufinden.

Das menschliche Individuum, dem die genannten Antoren Nährstoffe subcutan injicirten, war ein Patient der Billroth'schen Klinik. Durch das oben erwähnte Leiden stark abgemagert, eignete er sich ganz besonders zur Beobachtung. Derselben wurden an der Streckseite des Vorderarms circa 0,66 Gramm Oel injicirt. Schon nach 36 Stunden hatte sich die bei der Einspritzung entstandene Beule vollständig verloren. Entzündliche Schwellung oder Röthung trat nicht ein, jedoch hatte Patient bei ruhiger Haltung des Armes ein mässiges Gefühl von Druck an der Injectionsstelle, das sich bei Bewegungen z. B. beim Ausstrecken der Finger zu einem gewissen Grad von Schmerz steigerte.

Sechs Jahre später berichtete J. Krueg²⁾ über künstliche Ernährungsversuche mittelst subcutaner Injectionen, die er, aufgemuntert durch die Erfahrungen von Meuzel und Perco, an einem 37jährigen, gut genährten Geisteskranken, dem weder durch Klystiere noch mittelst der Schlundsonde Nahrung beigebracht werden konnte, vornahm.

Krueg benutzte eine 15 Cbmtr. haltende Spritze, welche durch einen Gummischlauch mit dem Körper einer gewöhnlichen Injectionspritze in Verbindung stand. Auf diese Weise war es ihm möglich, die Flüssigkeit, ohne dass die Manipulation durch etwaige Bewegungen des Patienten gestört werden konnte, unter einem gleichmässigeren Drucke einzuspritzen. Zunächst wurde Olivenöl (anfangs täglich eine, später zwei Spritzen voll auf 3—5 Einstichstellen vertheilt) injicirt und zwar meist an den Füssen, nur wenige Male an den Seiten und am Bauche. Wurden die Injectionen recht langsam ausgeführt, so waren sie schmerzlos. Der Erfolg liess nichts zu wünschen übrig; höchstens entstand an der betreffenden Stelle eine kleine Röthung, die jedoch am nächsten Tage schon nicht mehr sichtbar war. Auch mit Zuckerlösung machte Krueg einen Versuch.

¹⁾ Wien. med. Wochenschrift XIX. 31. 1869.

²⁾ Wien. med. Wochenschrift XXV. 34. 1875.

Die Injection eines ganzen Eies, das vorher unter einander gerührt und colirt war, rief jedoch eine so heftige Entzündung hervor, die nachher in Eiterung überging.

Da Patient, der in dem Glauben lebte, es würde ihm durch die Injectionen die kräftigste Nahrung beigebracht, seine Absicht, sich durch Verhungern zu tödten, vereitelt sah, so ass er schon bald nachher jeden 3. oder 4. Tag freiwillig. Innerhalb 30 Tage, nach welcher Zeit er sich wieder mit dem Nasenklemmer regelmässig füttern liess, hatte derselbe 9 Tage lang vollständig gefastet, an 10 Tagen selbst gegessen und an den übrigen Tagen subcutane Injectionen erhalten. Sein gutes Aussehen hatte keine auffällige Veränderung erlitten, woraus sich allerdings noch nicht mit Sicherheit der Schluss ziehen lässt, dass durch die hypodermatische Nahrungszufuhr dem Organismus ein wesentlicher Vortheil zugefügt worden ist.

Die letzte Mittheilung über subcutane Zufuhr von Ernährungsmaterial machte im Jahre 1876 J. Whittaker¹⁾, Professor der Physiologie und klin. Medicin am Medical College of Ohio in Cincinnati. Derselbe beschreibt folgenden Fall:

Ein junges Mädchen, welches scheinbar an einem Ulcus ventriculi litt, war in Folge dieses Leidens nicht im Stande, weder feste noch flüssige Nahrungsmittel bei sich zu behalten. Da die angewandten Arzneistoffe keine Besserung herbeiführten, so trat schon nach wenigen Wochen ein hoher Grad von Abmagerung ein. Verfasser versuchte nun zunächst Milchklystiere. Anfangs wurden diese vom Darne behalten, später jedoch sofort nach der Application wieder ausgestossen. Die Erschöpfung nahm immer mehr zu, der Puls wurde ausserordentlich schwach, die Temperatur stieg. Dazu gesellten sich Kopf- und Rückenschmerzen und endlich traten auch Hungerdelirien ein. Der Tod stand also nahe bevor. Whittaker machte noch einen Versuch mit starker Hammelfleischbrühe, welche nach dem Mosler'schen Verfahren (Zufuhr von Flüssigkeit per anum mittelst Schlauch und Trichter in der Rückenlage) in den Darm gebracht wurde. Jedoch nur das erste Clysmas war zum Theil resorbirt, die folgenden gingen unverändert wieder ab. Dies bewog den Verfasser, alle zwei Stunden 4,0 Milch abwechselnd mit „Rindfleischsaft“ subcutan zu injiciren. Diese Einspritzungen wurden vier Tage lang fortgesetzt, und gelang es auf diese Weise, den Puls zu heben, die Temperatur zu vermindern, die Delirien und Schmerzen zu beseitigen. Am Abend des vierten Tages nahm Patientin etwa 60,0 Milch durch den Mund, welche nicht wieder ausgebrochen wurde. Da jedoch am folgenden Tage nach dem Genuisse von Milch per os Magenschmerzen auftraten, schritt man wieder zu Injectionen und ersetzte die Milch durch Leberthran, wovon man zweistündlich etwa 7,5 Gramm einspritzte. Am 7. Tage war Patientin wieder im Stande, Nahrungsstoffe ohne Schmerzen und Erbrechen zu sich zu nehmen; sie ass regelmässig, wenn auch nicht mit besonderem Appetit, die vorgesetzten Speisen und konnte wieder umhergehen.

Im Ganzen waren hier 68 Injectionen gemacht worden. Dieselben wurden langsam mit einer etwa 4,0 haltenden Spritze, von welcher der Deckel abgeschraubt war, um das wiederholte Nachfüllen zu erleichtern, ausgeführt. Leberthran, der, um bessere Resorption zu erzielen, warm eingespritzt wurde, ward immer vertragen; auch verursachten die Injectionen nicht die geringsten Schmerzen. An einem Tage wurden sogar 4 Unzen Leberthran beigebracht, welche Menge auf 8 Injectionen vertheilt worden war. Dagegen rief Milch zweimal kleine Abscesse hervor.

An die Beschreibung dieses Falles knüpft Whittaker noch eine genauere Besprechung derjenigen Vorgänge, welche bei der Resorption der subcutan beigebrachten Nahrungsmittel in Betracht kommen. Er ist der Ansicht, dass dieselbe durch das Blut, dessen Alcaleszenz die Osmose möglich mache, erfolge.

Meine eigenen Versuche, über die ich heute nur eine vorläufige Mittheilung zu machen beabsichtige, umfassen im Ganzen 48 Einspritzungen, die theils an Menschen, theils an Thieren und zwar an Kaninchen, Katzen und Hunden gemacht wurden. Als Injectionsflüssigkeit kam zur Verwendung; Mandelöl, Leberthran, Milch, Eigelb, defibrinirtes Blut und Eisenlösung. Es wurde durchschnittlich mit 1,0 begonnen und bei einzelnen Präparaten später auf 5—6,0 gestiegen. Als Injectionspritze wurde zuerst eine gewöhnliche Pravaz'sche Spritze, später nachher eine bedeutend grössere aus Glas und Hartgummi benutzt, auf deren Spitze eine gewöhnliche Canüle stärkeren Calibers aufgesetzt war.

Der Einfachheit und Kürze halber führe ich nur das Versuchsprotocoll an.

I. Versuche an Menschen.

6. Mai 1878. Frau K., 30 jährige Phthisika, wegen ihrer dünnen Hautdecken vorzüglich zur Beobachtung geeignet, erhält an der Volarseite des rechten Vorderarms eine Injection von 1,0 Eigelb. — W. H., 25 jähriger Phthisiker, ebenfalls stark abgemagert, an der Volarseite des linken Vorderarms eine Injection von 1,0 Milch. In nicht ganz 24 Stunden

¹⁾ The Clinic. X. 4. Jan. 22. 1876.

in beiden Fällen vollständige Resorption, ohne dass entzündliche Röthung oder Anschwellung eintrat. Schmerzen hatten die Patienten während der Injection nicht.

9. Mai. Fran K. wird an der Dorsalseite des rechten Vorderarms 1,0 Eigelb, an derselben Seite des linken Vorderarms 1,0 Milch subcutan eingespritzt. Empfindlichkeit unbedeutend. Ebenso wird dem W. H. an der Dorsalseite des linken Vorderarms 1,0 Eigelb, an der nämlichen Seite des rechten Vorderarms 1,0 Milch injicirt. Schmerzen werden dabei nicht gespürt. Schon nach 20 Stunden ist bei Fran K. alles resorbirt, ohne entzündliche Nebenwirkungen zu hinterlassen. Bei H. in derselben Zeit rechts complete Resorption ohne locale Entzündung; links (Eigelb) ebenfalls Resorption, jedoch findet sich an der Injectionsstelle eine kleine Hantröthung mit nur geringer Schmerzhaftigkeit.

13. Mai. Die Röthung an der vorhin erwähnten Stelle fast, die Schmerzhaftigkeit gänzlich verschwunden. W. H. erhält am rechten Vorderarm eine Injection von 1,0 Eigelb, am linken eine solche von 1,0 Milch. Nach Verlauf von 20 Stunden an beiden Armen vollständige Resorption ohne locale oder allgemeine Nebenwirkung.

14. Mai. Bei W. H. zeigt sich rechts nachträglich eine schwache Röthung ohne Schmerzhaftigkeit, die jedoch innerhalb eines Tages vollständig verschwindet.

16. Mai. Dem W. H. wird am rechten Vorderarm 1,0 Eigelb, am linken 1,0 Milch und 1,0 Ol. amygd. dulc. subcutan beigebracht. Irgend welche besondere Schmerzempfindung bei Ansführung der Injectionen fehlt. In nicht ganz 20 Stunden vollständige Resorption des injicirten Eigelb und der Milch. Die von der Mandelölinjection herrührende Beule ist zwar kleiner geworden, aber nicht ganz verschwunden. Ausserdem an zwei Stellen (Eigelb und Mandelöl) schwache Röthung ohne Schmerzhaftigkeit.

18. Mai. Die Mandelölinjection vom 16. bildete eine kleine, geröthete, aber nicht besonders schmerzhaft Beule. Auf Reibung und nach Anlegung eines Druckverbandes lässt die Röthung nach; die Beule wird kleiner und ist nach 2 Tagen vollends verschwunden. Die Röthung an der Eigelbinjectionsstelle vom 16. hat sich gleichfalls verloren. — W. H. erhält am linken Vorderarm je eine Spritze voll (1,0) Eigelb und Milch, am rechten Vorderarm dieselbe Quantität Mandelöl. — P. L., 40 Jahre alt, am linken Vorderarm eine Spritze voll (1,0) Milch, am rechten Vorderarm 1,0 Mandelöl, am rechten Oberarm 1,0 Leberthran eingespritzt. Schmerzen werden von Beiden nicht empfunden. In nicht ganz 20 Stunden bei H. überall Resorption; links (Eigelb) geringe Röthung ohne Schmerzhaftigkeit. Dasselbe gilt von dem Versuchsindividuum L., bei dem links (Milch) eine unbedeutende Röthung sich vorfindet, die jedoch bald wieder verschwindet.

21. Mai. P. L. bekommt am rechten Vorderarm eine Injection von 1,0 Milch, am rechten Oberarm eine solche von 1,0 Mandelöl, am linken Oberarm eine solche von 1,0 Leberthran. — Ebenso wird dem W. H. am linken Vorderarm 1,0 Eigelb, am linken Oberarm 1,0 Milch, am rechten Vorderarm 1,0 Mandelöl, am rechten Oberarm 1,0 Leberthran eingespritzt. Nach etwa 18 Stunden war bei H., der über eine geringe Steifheit im rechten Arm klagt, Alles mit Ausnahme der Milch resorbirt; Entzündungserscheinungen waren nirgendwo vorhanden. Die von der Milchjection herrührende Beule, welche sich nicht röthete und auch nicht schmerzhaft ist, bleibt auch in den nächsten Tagen bestehen; beim Betasten entsteht das Gefühl, als wenn sich unter der Haut kleine runde Kügelchen befänden. — Bei L. gleichfalls überall Resorption, jedoch waren alle drei Injectionsstellen geröthet. Am rechten Vorder- und Oberarm verschwand die Röthung im Laufe des zweiten Tages; am linken Oberarm wurde sie jedoch stärker und es trat Anschwellung hinzu. Nach kurzem Gebrauch von kalten Aufschlägen wurde jedoch Alles wieder normal.

31. Mai. W. H. erhält am rechten Vorderarm eine Injection von 4,0 Mandelöl, am linken Vorderarm eine solche von 5,0 Milch. Nach 19 Stunden rechts vollständige Resorption; links dagegen war neben einer Röthung an der Injectionsstelle eine mässige Anschwellung und Induration wahrnehmbar. Hier bildete sich nach einiger Zeit ein Abscess, nach dessen Eröffnung bald Heilung eintrat.

6. Juni. Am linken Unterschenkel des W. H. wird eine subcutane Einspritzung von 6,0 Milch, am rechten eine solche von 5,0 Mandelöl gemacht. Nach einigen Stunden klagt Patient, der übrigens stets etwas empfindlich war, über heftigen Schmerz in den Beinen beim Gehen, der circa 24 Stunden anhält und dann spurlos verschwindet. Die Resorption war an beiden Stellen in 16 Stunden vollendet.

1. Juli. W. H., der sehr anämisch war erhielt am rechten Vorderarm eine Pravaz'sche Spritze voll Solnt. ferri oxyd. sacchar. solnb. (1:5). Patient klagt an dem Tage über Schmerzen im Arm, bei Bewegungen der Hand, welche jedoch nicht lange anhielten. Am Morgen war die eingespritzte Eisenlösung vollständig resorbirt, ohne dass sich im Geringsten locale oder allgemeine schädliche Nebenwirkungen zeigten. Patient glaubt seit dieser Zeit grösseren Appetit zu verspüren.

6. Juli. W. H. bekommt wiederum dasselbe Quantum Solnt. ferri oxyd. sacchar. sol. eingespritzt. Diesmal trat jedoch keine Resorption ein.

II. Versuche an Thieren.

14. Mai 1877. Ein Kaninchen erhält auf der rechten Rückenseite 10 Tropfen Tinct. ferri. pomat., auf der linken Seite eine Pravaz'sche Spritze voll Solnt. ferri oxyd. sacch. solnb. (1:5) injicirt. Links nach 20 Stunden vollkommene Resorption, rechts entstand ein Abscess.

18. Mai. Bei einem zweiten Kaninchen wird der nämliche Versuch mit genau demselben Resultat gemacht.

20. Mai. Ein mittelgrosses Kaninchen erhält auf der linken Rückenseite eine Injection von 1,0 Solnt. ferri oxyd. sacch. sol. (1:5). Am nächsten Tage vollständige Resorption.

16. Mai 1878. Ein Kaninchen von mittlerer Grösse erhält auf der rechten Rückenseite eine Injection von 4,0 Milch. Nach 17 Stunden vollständige Resorption ohne jegliche Nebenerscheinungen.

17. Mai. An derselben Seite abermals Injection von 4,0 Milch. Auch dieses Mal complete Resorption nach 16 Stunden.

19. Mai. Derselbe Versuch mit gleichem Erfolg.

31. Mai. Auf der rechten Rückenseite des nämlichen Thieres werden 6,0 Milch eingespritzt. Die dadurch bedingte ziemlich grosse Beule verlor sich schon nach ungefähr 16 Stunden.

6. Juni. Abermals Injectionen von 6,0 Milch mit demselben Resultate.

7. Juni. Einer jungen Katze wird 1,0 Milch subcutan injicirt. Nach Verlauf von 16 Stunden ist die Resorption vollendet.

8. Juni. Wiederholung der Injectionen mit demselben Effect. Am demselben Tage erhält ein mittelstarker Hund eine Injection von 5,0 Milch auf dem Rücken. Vollständige Resorption nach 18 Stunden ohne Entzündungserscheinungen.

10. Juni. An demselben Thier der nämliche Versuch mit gleichem Erfolg.

Während der Versuchszeit befanden sich die Thiere stets wohl.

18. Juni. Einem Kaninchen wird 1,0 defibrinirtes Thierblut subcutan injicirt. Die Resorption fand ungestört in 18 Stunden statt.

20. Juni. Demselben Thiere wird abermals 1,0 defibrinirtes Thierblut unter die Haut gespritzt. Dieses Mal entstand jedoch an der betreffenden Stelle ein grosser Abscess. Das Thier wurde immer magerer, frass nur sehr wenig und crepirt nach Verlauf von 14 Tagen.

21. Juni. Einer jungen, etwa 8 Wochen alten Katze wird auf dem Rücken 1,0 defibrinirtes Thierblut eingespritzt. Am nächsten Tage war die durch die Injection hervorgerufene Beule verschwunden. Das Thier blieb vollständig wohl und munter.

24. Juni. Derselbe Versuch mit gleichem Erfolg.

Das Resultat meiner Versuche stimmt, wie wir sehen, mit den Erfahrungen Whittaker's, Krneg's, Menzel's und Perco's ziemlich genau überein, nur erhielt ich häufiger an den Injectionsstellen eine entzündliche Röthung. Womit dies zusammenhängt, will ich vorläufig unentschieden lassen. Jedenfalls fordern die erzielten Erfolge dringend zu fernerem Experimenten an Thieren und Menschen an. Sache weiterer Versuche ist es, festzustellen, in welcher Form vornehmlich das Albumin am besten dem Körper subcutan zugeführt wird, insbesondere bezieht sich das zuletzt Gesagte auf Peptone, auf defibrinirtes Blut und Blutserum. Ebenso bleibt noch zu prüfen, ob in der That durch die hypodermatische Zufuhr von Nahrungsstoffen dem Organismus ein wesentlicher Dienst geleistet wird, worüber nächstens mehr¹⁾. Die Injectionen von gelösten Eisenpräparaten sind noch in viel zu geringer Zahl gemacht worden, als dass daraus schon ein sicherer Schluss gezogen werden könnte. Bestätigt es sich in ferneren Versuchen, dass wirklich subcutan beigebrachte Eisenlösungen ohne locale oder allgemein schädlichen Einfluss resorbirt werden, so dürfte das als ein entschiedener Fortschritt der unsicheren und längere Zeit in Anspruch nehmenden inneren Medication gegenüber betrachtet werden.