

XXXIX.

Aus der II. medicinischen Klinik der Kgl. Charité zu Berlin.

Ueber den Gehalt der Fäces an tryptischem und diastatischem Ferment bei normaler Verdauung, im Fieber und im diarrhoischen Stuhl.

Von

Dr. K. Hirayama, Tokio.

Die Thatsache, dass in jedem Stuhl auch bei stärkerer Verdünnung der Fäces ein caseinverdauendes, in der Hauptsache auf Trypsin zu beziehendes Ferment aufzufinden ist, ist bereits in der vorigen Arbeit von Brugsch und Masuda erwähnt. Wir haben nun diese Frage selbst auf Veranlassung von Prof. Brugsch zunächst an normalen Stühlen erprobt und geben die Resultate mitsammt der Beschreibung unserer Versuchsanordnung wieder.

Der Stuhl wurde mit 1 prom. Na_2CO_3 -Lösung fein verrieben in dem Verhältniss 1 : 10 (in einigen Fällen 1 : 5). Nunmehr wurde filtrirt und das Filtrat zur Reihenuntersuchung verwandt¹⁾. Zur Verdauung wurde 1 prom. Caseinlösung in 1 prom. Natriumcarbonat verwandt. Ein Reihenversuch wurde folgendermaassen angestellt:

A	B	C	D	E	F
2 ccm Casein- lösung + 0 Filtrat	2 ccm Casein- lösung 1 ccm Koth- filtrat	2 ccm Casein- lösung 0,7 ccm Koth- filtrat	2 ccm Casein- lösung 0,5 ccm Koth- filtrat	2 ccm Casein- lösung 0,3 ccm Koth- filtrat	2 ccm Casein- lösung 0,1 ccm Koth- filtrat

Nach 24 stündigem Stehen im Brutofen, nachdem zuvor etwas Chloroform zu jeder Eprovette zugesetzt und tüchtig durchgeschüttelt worden war, wurden zu jeder Eprovette 7 Tropfen einer Essigsäure-Alkohol-Mischung (5 Essigsäure, 45 Alkohol, 50 Wasser) zugesetzt. Da, wo kein Casein verdaut worden war, fiel dieses in Flocken aus (stets in der Controlprobe A). War ein Theil des Caseins verdaut, so trat eine mehr minder intensive Trübung ein, und war alles Casein verdaut, so blieb die Probe klar. Im Folgenden bezeichnen wir die totale Verdauung als + Probe, die Trübung als \pm Probe, die Fällung als — Probe.

Es sollen nun im Folgenden unsere Untersuchungen an anscheinend normalen Stühlen folgen.

1) Sehr zweckmässig ist es, das Filtrat durch ein Berkefeldfilter zu filtriren.

No.	Name	Klinische Diagnose	Beschaffenheit des Kothes	Verdünnung des Kothes	Probe B (2:10)	Probe C (2:0,7)	Probe D (2:0,5)	Probe E (2:0,3)	Probe F (2:0,1)
1.	R.	Myopathie des Herzens	geformt	1:10	+	+	+	+	+
2.	M.	"	"	1:10	++	++	++	++	++
3.	R.	Asthma brönciale	"	1:10	++	++	++	++	++
4.	K.	"	"	1:10	++	++	++	++	++
5.	W.	Pleuritis	"	1:10	++	++	++	++	++
6.	P.	Neurasthenie	breiig	1:10	++	++	++	++	++
7.	Sch.	Lues	geformt	1:10	++	++	++	++	++
8.	B.	Hysterie	"	1:10	++	++	++	++	++
9.	Pf.	Sarkom	"	1:10	++	++	++	++	++
10.	Cr.	Mitralinsuffizienz	weich	1:10	++	++	++	++	++
11.	W.	gesund	geformt	1:10	++	++	++	++	++
12.	L.	"	weich	1:10	+	+	+	+	+

Es zeigt sich aus dieser Reihe von Versuchen an normalen Stühlen, dass wir stets im normalen Stuhl ohne sonderliche Vorbereitung des Patienten Trypsin nachweisen können, und zwar ist die tryptische Kraft des Stuhles in Einheiten ausgedrückt, wenn wir als Einheit diejenige Trypsinmenge ansehen, die einen Cubikcentimeter 1 prom. Caseinlösung in 24 Stunden vollständig verdaut, in den Versuchen 3, 4, 5, 9, 10 = $\frac{10 \times 2}{0,3} = \frac{2 \times 10 \times 10}{3} = 66$ Einheiten, in den Versuchen 7 und 8 = $\frac{2 \times 10 \times 10}{0,5} = 40$ Einheiten, in den Versuchen 1, 2 und 1, 12 = $\frac{2 \times 10 \times 10}{1} = 200$ Einheiten (event. noch höher)¹⁾.

Wie ist nun der Trypsingehalt der Fäces im Fieber? Wir haben diese Fragestellung darum so allgemein gewählt, weil bekanntermaassen stark erhöhte Temperatur meist mit Darniederliegen der Appetenz einhergeht, was darauf schliessen lässt, dass die Saftsecretion der Verdauungsdrüsen im Fieber vielleicht nicht die normalen Werthe erreicht. Wir wählten zu unseren Versuchen in der Hauptsache Tuberculöse und Pneumonische.

No.	Name	Klinische Diagnose	Fiebersteigerung am Tage d. Stuhl- absetzung	Stuhlbeschaffenheit	Stuhlverdünnung	Probe B 2:1,0	Probe C 2:0,7	Probe D 2:0,5	Probe E 2:0,3	Probe F 2:0,1
1.	R.	Tubercul. pulmon.	38	weich	1:10	+	+	+	+	+
2.	M.	Pneumonie	38	"	1:10	++	++	++	++	++
3.	Sch.	Sarkom d. Mediast.	38—39	geformt	1:10	++	++	++	++	++
4.	B.	Tubercul. pulmon.	38	"	1:10	++	++	++	++	++
5.	Th.	"	38	weich	1:10	++	++	++	++	++
6.	R.	"	38	geformt	1:10	++	++	++	++	++
7.	R.	"	über 38	breiig	1:10	++	++	++	++	++
8.	H.	"	"	geformt	1:10	++	++	++	++	++
9.	Schn.	"	über 39	"	1:10	+	+	+	+	+

1) cfr. hierzu die Untersuchungen von R. Goldschmidt, Dtsch. med. Wochenschr. 1909, No. 12, der als untere Grenze (ohne bestimmte Diät und Drastica) 10—12 Einheiten findet, bei Einhaltung einer bestimmten Diät und nach einem Drasticum 50 Einheiten.

Ueerblicken wir diese vorhergehende Tabelle, so können wir sagen, dass die Untersuchungen des tryptischen Fermentgehaltes der Fäces im Fieber nicht für eine Verminderung des Trypsin-gehaltes derselben sprechen.

Eine weitere Frage erschien uns von Interesse, ob die Form, in welcher die Fäces entleert werden, von besonderem Einfluss auf deren Fermentgehalt ist, insbesondere, ob gerade der diarrhoische Stuhl der geeignetste ist zum Nachweis des tryptischen Fermentes in den Fäces. Wir lassen im Folgenden unsere diesbezüglichen Untersuchungen folgen.

No.	Name	Klinische Diagnose	Beschaffenheit des Stuhls	Verdünnung des Stuhls	Probe B 2:1,0	Probe C 2:0,7	Probe D 2:0,5	Probe E 2:1,3	Probe F 2:0,1
1.	Frau P.	Hysterie	n. Abführmitteln flüssig, theils geformt	1:10	+	+	+	—	—
2.	Frau B.	Sarkom des Unter- schenkels, Lungen- metastase	dünflüssig	1:10	+	+	+	+	—
3.	Frau P.	Nephritis	n. Abführmitteln diarrhoisch	1:10	+	—	—	—	—
4.	Frau F.	Basedow	dünflüssig (spontan)	1:10	+	+	+	+	+
5.	I. S.	Tubercul. pulmon., Darmulcera	diarrhoisch	1:10	+	+	+	—	—
6.	R.	Asthma	„	1:10	+	+	+	+	+
7.	F.*)	Basedow	„	1:5	+	+	+	+	+
8.	H.	Myopathie d. Herzens	„	1:10	+	+	+	+	+

*) Zwei weitere Male dasselbe Ergebniss.

Auch hier zeigt sich, dass bis auf Fall 3 und 5 mit herabgesetztem tryptischem Fermentgehalt die diarrhoischen Fäces an sich allein annähernd normalen Fermentgehalt aufweisen; da indessen, wie die oben erwähnten beiden Fälle lehren, mitunter zum mindesten im diarrhoischen Stuhl auch ein sehr niedriger Fermentgehalt des Stuhles vorkommen kann, so wird es sich empfehlen, künftighin bei Anstellung des Fermentnachweises in den Fäces kein Abführmittel vorher geben zu lassen.

Schliesslich wollen wir noch an 3 Fällen von Icterus aus verschiedenen Ursachen zeigen, dass ein Fettstuhl an sich, dessen Genese nicht durch eine Pankreaserkrankung zu erklären ist, den tryptischen Fermentnachweis nicht hindert; nur muss man eventuell bei sehr saurem Fettstuhl für eine genügende Neutralisirung durch Natriumcarbonat sorgen.

No.	Name	Klinische Diagnose	Beschaffenheit des Stuhles	Verdünnung des Stuhls	Probe B 2:1,0	Probe C 2:0,7	Probe D 2:0,5	Probe E 2:0,3	Probe F 2:0,1
1.	B.	Carcinom d. Gallenblase	weich	1:10	+	+	+	+	—
2.	M.	Icterus (Magencarcinom)	„	1:10	+	+	+	+	+
3.	?	Icterus (Verdacht auf Pan- kreaserkrankung)	„	1:10	+	+	—	—	—

Dass beim Abschluss des Pankreassaftes vom Darm der tryptische Nachweis nicht gelingt, mag hier ausdrücklich hervorgehoben werden, insofern sprach auch der positive Trypsinbefund im Fall 3 unbedingt dagegen, dass der Icterus durch Verlegung desjenigen Theiles des Choledochus zu Stande gekommen ist, der gemeinsam mit dem Ductus Wirsungianus an der Papilla Vateri mündet.

Des weiteren hat uns die Frage nach der Wirksamkeit des diastatischen Fermentes in den Fäces interessirt; allerdings kann hier a priori dem Nachweis dieses Fermentes keine so grosse Bedeutung beigemessen werden, als nämlich sowohl der Pankreassaft als auch der Darmsaft (wenn auch im geringeren Maasse) ein derartiges Ferment enthält.

Wir wandten zum Nachweis des diastatischen Fermentes die Wohlgemuth'sche Methodik an.

Man beschickt eine Reihe Reagenzgläser mit absteigenden Mengen der zu untersuchenden Fermentlösung, fügt zu jedem Röhrchen 5 ccm einer 1 proc. Stärkelösung — hergestellt aus Kahlbaum's „löslicher Stärke“ — und bringt sämtliche Gläschen in ein Wasserbad oder einen Thermostaten von 40°.

Man lässt sie 24 Stunden digeriren. Nach Ablauf dieser Frist werden sie herausgenommen, mit kaltem Wasser bis fingerbreit vom Rande aufgefüllt und zu jedem Gläschen je ein Tropfen einer $\frac{N}{10}$ Jodlösung zugefügt. Dabei beobachtet man je nach dem Abbau der Stärke verschiedene Färbungen, wie dunkelblau, blauviolett, rothgelb und gelb.

Als + wurde eine deutliche gelbe Färbung bezeichnet, als + eine Violettfärbung, als — eine Blaufärbung. Im Uebrigen verdünnten wir den Stuhl in gleicher Weise, wie bei dem Nachweis des tryptischen Fermentes in den Fäces mit 1 proc. Na_2CO_3 -Lösung (in dem Verhältniss 1 : 10 event. 1 : 5).

1. Normale Fälle.

No.	Name	Klinische Diagnose	Beschaffenheit d. Stuhles	Verdünnung	Probe B 5 : 1,0	Probe C 5 : 0,7	Probe D 5 : 0,5	Probe E 5 : 0,3	Probe F 5 : 0,1
1.	R.	Myopathie des Herzens	geformt	1 : 10	+	+	+	—	—
2.	Fr. M.	„	„	1 : 10	+	+	+	+	+
3.	R.	Asthma bronchiale	„	1 : 10	+	—	—	—	—
4.	W.	Pleuritis	„	1 : 10	+	+	+	—	—
5.	P.	Neurasthenie	breiig	1 : 10	—	—	—	—	—
6.	Sch.	Lues	geformt	1 : 10	+	+	+	—	—
7.	B.	Hysterie	„	1 : 10	+	+	+	+	—
8.	Pf.	Sarkom	„	1 : 10	+	+	+	+	+
9.	Cr.	Mitralinsuffizienz	weich	1 : 10	+	+	+	+	—
10.	W.	gesund	geformt	1 : 10	—	—	—	—	—
11.	L.	„	weich	1 : 10	—	—	—	—	—

Es zeigt sich hier, dass bei ganz gesunden und bei normalen Stuhlverhältnissen der Gehalt an diastatischem Ferment bald vorhanden sein kann, bald fehlen kann. Man kann daher nicht etwa aus dem

Vorhandensein oder einem Fehlen desselben auf eine Pankreas-erkrankung schliessen¹⁾.

Was nun das diastatische Ferment bei dünnflüssigen Stühlen anbelangt, so zeigt sich hier Folgendes:

No.	Name	Klinische Diagnose	Stuhlbe- schaffenheit	Verdünnung des Stuhles	Probe B 5:1,0	Probe C 5:0,7	Probe D 5:0,5	Probe E 5:0,3	Probe F 5:0,1
1.	Frau P.	Hysterie	flüssig, geformt (n. Abführmitt.)	1:10	+	+	+	—	—
2.	Frau B.	Sarkom des Unter- schenkel	dünnflüssig	1:10	—	—	—	—	—
3.	Frau P.	Nephritis	diarrhotisch (n. Abführmitteln)	1:10	—	—	—	—	—
4.	Frau F.	Basedow	"	1:10	+	—	—	—	—
5.	"	"	"	1:10	+	+	+	—	—
6.	"	"	"	1:10	+	—	—	—	—
7.	I. S.	Tubercul. pulmon.	"	1:10	—	—	—	—	—
8.	R.	Asthma	"	1:10	+	—	—	—	—
9.	H.	Myopathie d. Herzens	"	1:10	+	—	—	—	—

Vergleicht man diese Befunde mit den an normalen Stühlen erhobenen, so zeigt sich ganz deutlich eine Herabsetzung des diastatischen Fermentes im diarrrhoischen Stuhl.

Schliesslich sei noch das Verhalten des diastatischen Fermentes im Fieberstuhl studirt.

No.	Name	Klinische Diagnose	Fiebersteige- rung i. Laufe des Tages der Stuhlabsetzg.	Stuhlbe- schaffenheit	Stuhl- verdünnung	Probe B 5:1,0	Probe C 5:0,7	Probe D 5:0,5	Probe E 5:0,3	Probe F 5:0,1
1.	R.	Tubercul. pulmon.	39	weich	1:10	—	—	—	—	—
2.	M.	Pneumonie	38	"	1:10	—	—	—	—	—
3.	Sch.	Sarkom d. Mediast.	38—39	geformt	1:10	+	+	+	+	+
4.	B.	Tubercul. pulmon.	38	"	1:10	+	—	—	—	—
5.	Th.	"	38	weich	1:10	—	—	—	—	—
6.	R.	"	38	geformt	1:10	+	+	+	—	—
7.	R.	"	über 38	breiig	1:10	—	—	—	—	—
8.	H.	"	"	geformt	1:10	—	—	—	—	—
9.	Schn.	"	39	"	1:10	+	—	—	—	—

Hier lässt sich keine bestimmte Beziehung des diastatischen Fermentes zum Fieber herausfinden. Bald ist es reichlich vorhanden, bald fehlt es. Alles in allem können wir daher dem diastatischen Fermentnachweis in den Fäces weder in diagnostischer noch in pathologisch-physiologischer Beziehung (wenigstens nicht in dieser Versuchsanordnung) eine besondere Bedeutung für das Pankreas zuschreiben, wohl aber dem tryptischen Ferment.

(Diese Versuche wurden im December 1909 abgeschlossen.)

1) Mit Absicht wurde die Stuhlverdünnung 1:10 gewählt, weil ein stärkerer Stuhl-extract ev. ein aus Coli oder Darmsaft stammendes diastatisches Ferment enthalten kann.