

EXPERIMENTELLER BEITRAG ZUM ELEKTROINTESTINOGRAMM

Von

P. REICHERTZ und I. HÜNERMANN

Aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Bonn (Direktor: Prof. Dr. med. F. TIEMANN)

In früheren Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß die pharmakologische Alteration der intestinalen Motorik bei der Ratte zu einer charakteristischen Änderung des von der Bauchhaut und dem

Verstärkereinstellung Z:0,1 und f:200 Hz die charakteristischen Muskelaktionspotentiale der glatten Muskulatur ergaben (vgl. auch¹⁻⁶ u. a. m.). Das gleichzeitig gemäß der bei der Aufzeichnung des E.I.G.'s angewand-

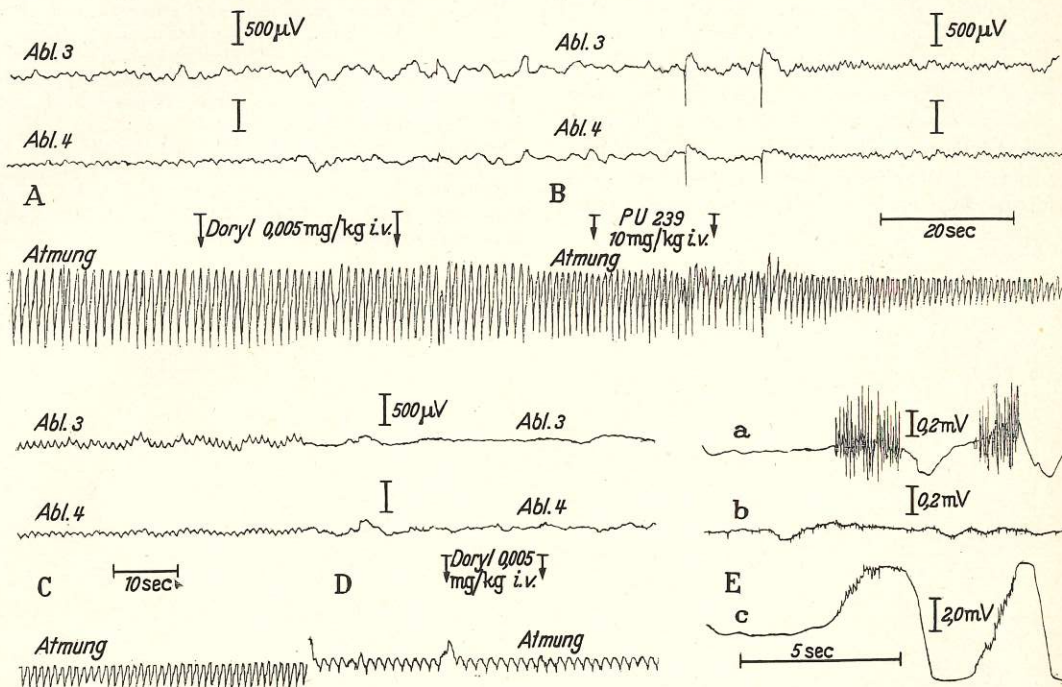


Abb. 1a—d. Kaninchen in Urethan-Nembutal-Narkose, 2,5 kg, 4 Pilzelektroden unter die Bauchhaut genäht, Ableitung 1: linker Oberbauch, Abl. 2: rechter Oberbauch, Abl. 3: linker Unterbauch, Abl. 4: rechter Unterbauch, jeweils gegen rechtes Hinterbein (Stechelektrode). Kurven der Abl. 1 und 2 aus Reproduktionsgründen und wegen starker Atemüberlagerung nicht wiedergegeben. a Einwirkung einer Injektion von Doryl, 5 γ /kg, intravenös. b Effekt einer Injektion von PU 239, 10 mg/kg intravenös, unmittelbar im Anschluß an a. c Elektrogramm 30 min nach b. d Elektrogramm unmittelbar nach Entfernung des gesamten Intestinums sowie zusätzlicher Gabe von Doryl, 5 γ /kg intravenös (im Anschluß an c). Verstärkereinstellung Z:1,0, f:15 Hz, Registriergeschwindigkeit: 2 mm/sec. e Meerschweinchen, Urethan-Narkose, Tier in feuchter Kammer von 35° C. Intramurale bipolare Ableitung der Darmaktionspotentiale mittels Stechelektroden, Abstand der Elektroden etwa 0,5, der Elektrodenpaare etwa 5 cm. a Elektrodenpaar 1, Z:0,1, f:200 Hz; b Elektrodenpaar 2, Z:0,1, f:200 Hz; c Elektrodenpaar 1, Z:1,0, f:15 Hz

Darm direkt abgegriffenen Elektrogrammes führte^{8, 9}. Beim Menschen mit pathologisch gestörter intestinaler Motorik fanden sich typische Kurvenbilder⁸.

Bei den mit niedriger Frequenzbeschnidung (f:15 Hz) und hoher Zeitkonstante (Z:1,0) registrierten Potentialänderungen erhob sich die Frage, ob es sich um Summenkurven der intestinalen Aktionspotentiale, die einem solchen Abgriff nicht direkt zugänglich sind, handelt. Diskutiert wurden Verschiebungsartefakte und Überlagerungen, unter anderem durch Atmung und Elektrokardiogramm.

Bei weiteren Untersuchungen am Meerschweinchen wurden mittels aus Mandrins 18er Kanülen gefertigter Stechelektroden intramurale Ableitungen der Darmaktionspotentiale vorgenommen, wobei sich bei einer

ten Verstärkereinstellung (Z:1,0; f:15 Hz) vom gleichen Darmstück abgegriffene Elektrogramm zeigte die charakteristischen langwelligen Potentialänderungen, die, wie Abb. 1e zeigt, den Aktionspotentialgruppen zugeordnet waren, wobei eine um eine Zehnerpotenz geringere Verstärkung notwendig war.

Es erscheint daher möglich, daß die von der Bauchhaut abgegriffenen langwelligen Potentialänderungen Summenkurven intestinaler Aktionspotentiale darstellen, ohne in Einzelheiten die elektrographischen Abläufe einer Kontraktion eines einzelnen Darmabschnittes wiederzugeben.

Zur Frage der Überlagerung durch Muskelaktionen wurden im Rahmen einer anderen Versuchsreihe⁷ bei 2 Kaninchen Pilzelektroden unter die Bauchhaut

eingenäht. Im akuten Versuch beim vollnarkotisierten Kaninchen (Urethan-Nembutal-Narkose) konnten andere motorische Einflüsse ausgeschaltet werden. Die durch die Atmung hervorgerufenen Überlagerungen ließen sich durch Vergleich mit dem simultan registrierten Pneumogramm erkennen. Nach Injektion von Doryl (Carbaminoylcholinchlorid; 5 γ /kg intravenös) war ein Effekt im Intestinogramm in Form von langwelligen Potentialschwankungen einer Periodik von 5–10 sec bei einer Amplitude von 0,2–0,4 mV zu beobachten. Diese Veränderungen bildeten sich nach intravenöser Gabe von PU 239 (1,1-Diäthyl-3-hydroxyl-pyrrolidinium-bromid-benzylat-ester, Parke, Davis u. Co.) und Atropin (10 γ /kg) zurück, wobei der Effekt von PU 239 länger anhielt (Abb. 1a und b).

Wenn auch in dem gegebenen Kurvenbeispiel nach Injektion von PU 239 eine Verkleinerung der Atmungskurve eintritt, so ist diese Veränderung nicht für die elektointestinographischen Veränderungen verantwortlich zu machen, da diese nach Gabe von Doryl ohne Änderung des Atemtypes beobachtet werden konnten. Da sonstige Bewegungseinflüsse des Tieres bei sehr tiefer Narkose ausfallen, erscheint es wahrscheinlich, daß die beobachteten Veränderungen allein auf die alterierte Motorik des Darmes zurückzuführen sind. In früheren Untersuchungen konnten bei direkten Ableitungen vom Darm der Ratte⁹ entsprechende Bilder erhalten werden.

Nach Durchführung dieser pharmakologischen Versuche wurde nach einer Pause von über einer $\frac{1}{2}$ Std (Abb. 1c) der gesamte Magen-Darm-Trakt entfernt, und die Bauchhöhle nach provisorischer Blutstillung wieder verschlossen. Abb. 1d zeigt, daß jetzt große Potentialänderungen nicht mehr in dem von der Bauchdecke abgegriffenen Elektrogramm zu erkennen sind. Ein Doryleffekt ist nicht mehr auszulösen.

Auch hierdurch wird der intestinale Ursprung der abgeleiteten Potentialwellen wahrscheinlicher.

Zusammenfassung. Elektrographische Untersuchungen am Meerschweinchen und Kaninchen machten bei pharmakologischen Untersuchungen und nach Entfernung des Magen-Darm-Traktes die enterale Genese des cutan abgegriffenen Elektrogrammes wahrscheinlich.

Literatur. ¹ BOZLER, E.: Amer. J. Physiol. **146**, 496–501 (1946). — ² BOZLER, E.: Experientia (Basel) **4**, 213 (1948). — ³ BRUNE, H. F., u. H. KOTOWSKI: Pflügers Arch. ges. Physiol. **262**, 484–493 (1956). — ⁴ BÜLBRING, E.: J. Physiol. (Lond.) **125**, 302–315 (1954). — ⁵ GRÜNBERG, H., P. REICHERTZ u. J. MUSSA: Pflügers Arch. ges. Physiol. **267**, 446–452 (1958). — ⁶ REICHERTZ, P., u. H. GRÜNBERG: Pflügers Arch. ges. Physiol. **270**, 332–342 (1960). — ⁷ REICHERTZ, P., u. I. HÜNERMANN: Elektointestinographische Untersuchungen am Kaninchen bei künstlicher Stenose. Medicina experimentalis (im Druck). — ⁸ TIEMANN, F., u. P. REICHERTZ: Med. Klin. **54**, 654–656, 660–668 (1959). — ⁹ TIEMANN, F., u. P. REICHERTZ: Medicina experimentalis **1**, 17–26 (1959).