

O automatismo do segmento de intestino delgado dos mamíferos

por

Antonio Augusto Xavier

(Com cinco figuras no texto)

Quando se observa uma preparação de intestino delgado de mamífero, isolado e em perfusão, podemos distinguir nela, do ponto de vista estrito da fisiologia de tecido, dois fenômenos distintos: 1) o segmento de intestino mantém um certo grau de tonus, não obstante sua separação do sistema nervoso autônomo, simpático e parassimpático; 2) o músculo contrai-se e se relaxa sem descontinuar. Essas contrações fazem-se de modo rítmico e são automáticas.

Devemos discriminar, então, no segmento de intestino isolado e perfundido, duas propriedades ou funções elementares: de uma parte, a tonicidade do músculo, condicionando um tonus de posição do segmento de intestino; de outra parte, uma função periódica e contínua que caracteriza uma atividade rítmica automática.

O tonus da preparação parece depender em última instância da própria fibra muscular lisa, desde que o preparado não mantém conexões com fibras nervosas do simpático ou do parassimpático, nem o tonus desaparece em preparações extremas de células nervosas do plexo de AUERBACH (preparações enervadas). Alguns autores levam mais longe a análise e admitem seja o tonus uma função da porção não específica da fibrila muscular — o sarcoplasma.

Não entraremos no momento na discussão deste problema, deixando para publicação ulterior o exame mais detalhado da questão. Em todo caso o tonus do músculo mostra-se inteiramente independente da atividade rítmica automática, o que pode ser demonstrado facilmente mercê de certas drogas que atuam de preferência sobre o tonus da preparação e deixam inalterada a sua atividade fásica. (Figs. 1 e 2).

* Recebido para publicação a 21 de maio e dado à publicidade em junho de 1943.

Demonstrada a independência das duas funções elementares do segmento de intestino, e referida, embora de modo sucinto, a questão relativa ao tonus do músculo; assinalado, no mesmo passo, o substrato que lhe é atribuído, é o momento agora de estudar um pouco mais detidamente o problema do automatismo rítmico da preparação de intestino, procurando esclarecer qual seja a estrutura anatômica servindo de substrato a essa função.



Fig. 1 — Preparação de intestino de coelho, isolado e suspenso em líquido de Tyrode. Aumento subitô de tonus consequente à adição de filtrado de cultura de bacilo coli ao banho perfundente. Persistência das oscilações fásicas. Tempo = 1 minuto. (Segundo Xavier & Pacheco, 1938).

A atividade rítmica automática do intestino tem sido explicada, pelos experimentadores que do problema se tem ocupado, como filiando-se a origem neurogênica segundo uns, a origem mio-gênica segundo outros. Não é aqui a ocasião própria para referir pormenarizadamente estes trabalhos, o que viria alongar sobremaneira este escrito e tirar-lhe o feitiço, que lhe cabe, de uma comunicação preliminar: porisso, mencionaremos tão só o que for essencial para a inteligência do assunto em estudo, deixando para uma outra e melhor oportunidade a revisão crítica da literatura em apreço.

Coube a MAGNUS (1904) ter estabelecido a noção fundamental, ser a atividade rítmica do intestino uma função automática, não obedecendo a nenhum mecanismo reflexo. Deve-se a MAGNUS, além disso, o conceito de que os elementos nervosos de plexo de AUERBACH fossem a estrutura de que dependesse a atividade automática do intestino.

A hipótese de MAGNUS fundamenta-se em resultados obtidos com preparações de músculo circular do intestino, de execução delicada e exigindo alguma habilidade manual. Como é sabido, os elementos constituindo o plexo de AUERBACH dispõem-se entre as duas camadas musculares do intestino delgado, a camada de fibras longitudinais e a camada de fibras circulares. Por isso mesmo é ele chamado plexo mientérico. A técnica de

MAGNUS consiste simplesmente em retirar a camada externa de fibras longitudinais do segmento tubular de intestino delgado por meio de uma agulha histológica de ponta romba. O músculo circular assim obtido é então suspenso, da maneira habitual, num líquido de RINGER e preso a uma alavanca inscritora capaz de ampliar o encurtamento do músculo.

Mas não basta retirar a camada de fibras longitudinais. Para maior segurança, depois de despojar o intestino de sua bainha externa, MAGNUS (1905) destruía com um cristal de nitrato de prata as células nervosas do plexo de AUERBACH porventura aderentes à camada de fibras circulares.

Com esta *preparação enervada* (*plexusfreie Präparate*), e que não apresenta atividade rítmica, procurou MAGNUS demonstrar serem justamente as células do plexo de AUERBACH os elementos de que dependiam as contrações rítmicas do intestino. Veremos adiante que a preparação de músculo circular, feita com técnica adequada, apresenta ainda movimentos rítmicos.

Este processo de destruir com cristal de nitrato de prata as células e as fibras nervosas remanescentes do plexo de AUERBACH não é, sem sombra de dúvida, dos mais inofensivos para as células musculares lisas da camada de fibras circulares. Por isso os continuadores de MAGNUS adotaram depois uma técnica mais precisa e não acarretando os inconvenientes da destruição das próprias células musculares lisas e estruturas outras da musculatura circular. (GUNN e UNDERHILL, 1915; VAN ESVELD, 1928). Depois de retirada a camada de fibras longitudinais e com ela os elementos do plexo de AUERBACH, a camada de fibras circulares é despojada de suas fibras mais superficiais, usando-se agora uma fina agulha de histologia de ponta acerada, de modo a se ter uma estrutura puramente muscular, isenta de elementos nervosos.

Trabalhámos, também, com preparações enervadas. Na realidade nunca se pode ter uma segurança absoluta de que na preparação assim enervada não existam células nervosas: e quasi sempre uma verificação histológica minuciosa vem demonstrar a existência de elementos do plexo de AUERBACH, e de maneira constante, pôde-se dizer as chamadas células intersticiais de RAMON Y CAJAL.

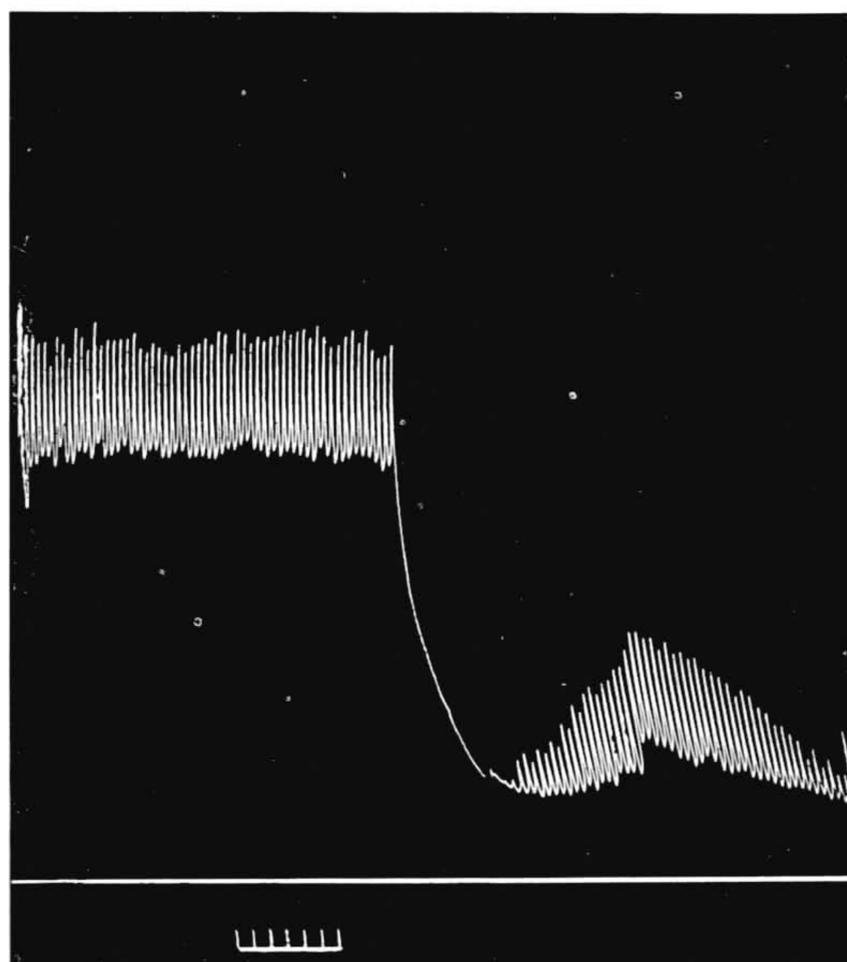


Fig. 2 — Intestino de coelho, isolado e perfundido. Depressão brusca do tonus da preparação. Persistência das oscilações rítmicas. Tempo = 1 minuto.

Demonstrada a impossibilidade de se chegar a uma conclusão incontrastável com a técnica proposta por MAGNUS, pensamos pudesse ser esse problema resolvido com a utilização de preparações de intestino em revivescência.

O intestino mantido em condições convenientes, mostra atividade rítmica automática mesmo ao cabo de 6-8 dias, e reage a diferentes estímulos químicos do mesmo modo que uma preparação recente, muita vez exibindo um grau maior de sensibilidade. (Fig. 3).

Conhecidos estes fatos, torna-se difícil aceitar sem mais acurado exame possam células nervosas, como sóem ser as plexo de AUERBACH, tão frágeis como tôdas as células nervosas, resistir a um período assim longo de sobrevivida.

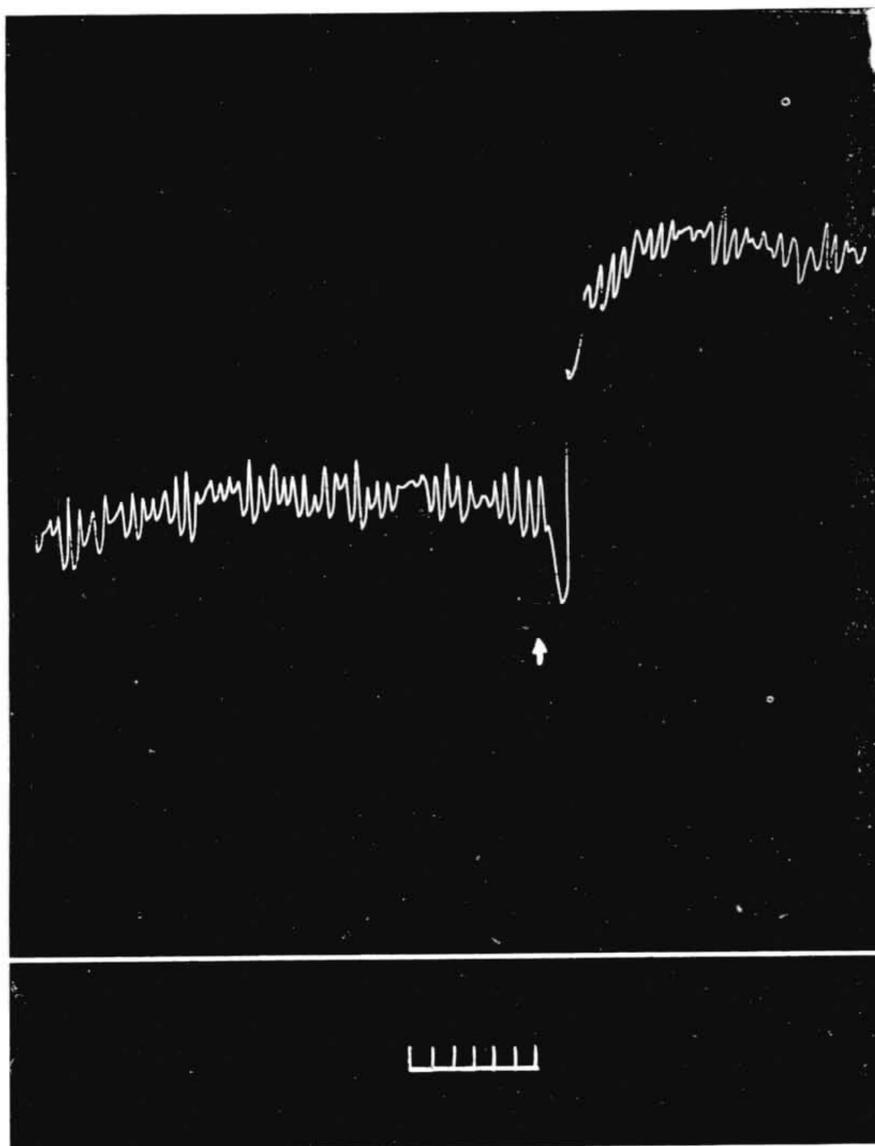


Fig. 3 — Segmento de intestino de coelho, isolado e perfundido. Intestino em revivescência, após um período de latência de 5 dias. Persistência das contrações rítmicas. Aumento brusco do tonus. Tempo = 1 minuto.

Chegamos desse modo à convicção da existência de um substrato específico para o exercício da atividade automática do segmento de intestino. Este sentimento da necessidade de um tecido específico servindo de substrato para o automatismo rítmico do intestino delgado, levou-nos imediatamente a pensar numa estrutura especial, certamente homóloga daquela que existe no coração dos vertebrados. Já em 1915 ARTHUR KEITH se impressionara com o mesmo fato, e em trabalhos que passaram até agora inteiramente despercebidos, chamou para esse problema a atenção do pesquisadores. Nesses trabalhos KEITH empresta às células do plexo de AUERBACH a significação de um verdadeiro tecido específico para a atividade

rítmica do intestino. Entretanto, como parece óbvio, à vista dos resultados obtidos com as experiências de revivescência do segmento de intestino, às células nervosas do plexo de AUERBACH não deve ser atribuída a atividade rítmica automática da preparação de intestino em perfusão.

A que elementos se poderá então atribuir o automatismo rítmico do intestino? À própria fibra muscular contractil, desde que, como vimos, parece demonstrada experimentalmente a independência das duas funções, competindo ao sarcoplasma, uma função diferente, o tonus de posição do preparado?

É bem certo que a fibra muscular lisa é capaz de se contrair por si mesma. Alguns pesquisadores pensam, na verdade, seja a atividade rítmica da preparação de intestino atribuído da fibra muscular lisa, a exclusão de qualquer outra estrutura da parede. A própria preparação de músculo circular, de MAGNUS (preparação enervada), apresenta contrações de pequena amplitude, quando manipulada segundo as indicações de GUNN E UNDERHILL,

e de VAN ESVELD. Nesse caso permanece, entretanto, a objeção da presença de elementos remanescentes do plexo de AUERBACH, como já vimos acima. Certas preparações de músculo liso apresentam, por vezes, contrações isoladas, ou mesmo série de contrações afetando a forma de oscilações rítmicas. (Fig. 4). Mas, não se tem aí absolutamente a impressão de uma atividade rítmica automática. O músculo contrai-se de maneira irregular, sem nenhum periodismo, ou mesmo, quando êsse se verifica, aí aparece como se fôra solicitado por um determinado estímulo ocasional do meio exterior. Isto de modo nenhum se pôde comparar com os enérgicos movimentos

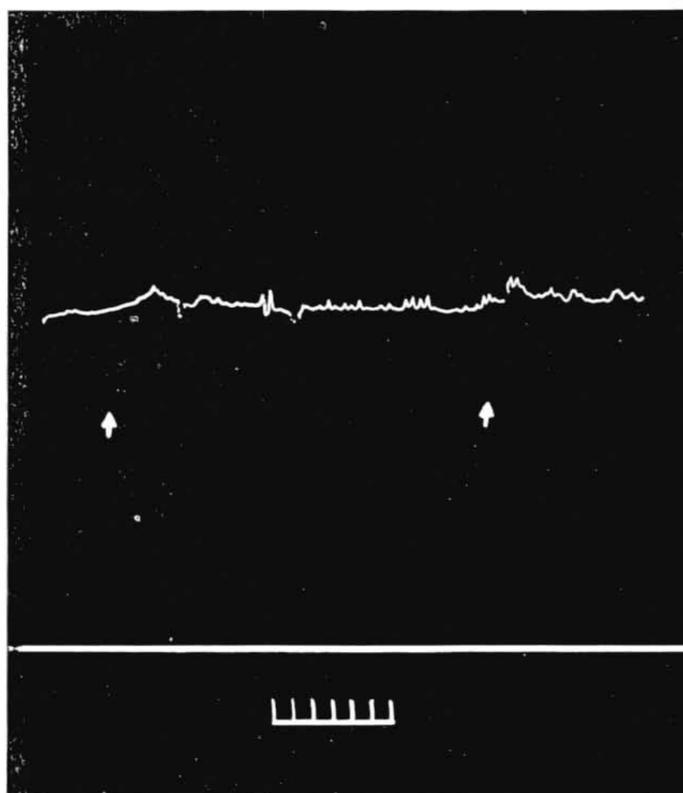


Fig. 4 — Preparação de músculo liso, suspensa em líquido de Tyrode. Contrações de pequena amplitude, determinadas por um estímulo químico. Tempo = 1 minuto.

pendulares do intestino de coelho ou do intestino de gato. (Fig. 5).

Vemos, pois, não serem, quer a porção sarcoplasmática da fibra muscular lisa, quer a miofibrila, as estruturas responsáveis pela atividade rítmica automática do intestino. Tão pouco às células nervosas do plexo de AUERBACH deve essa função elementar do segmento de intestino ser atribuída. Resta-nos considerar agora certos elementos da parede do intestino descritos por S. RAMON Y CAJAL desde 1893 com o nome de células intersticiais.

A êsses elementos parece, na verdade, competir êssa função, de acôrdo com as considerações seguintes: 1) eles permanecem na chamada preparação enervada; 2) não parecem ser, no sentido estrito do termo, elementos nervosos, e assim poderiam suportar, sem alteração notável, largos períodos de

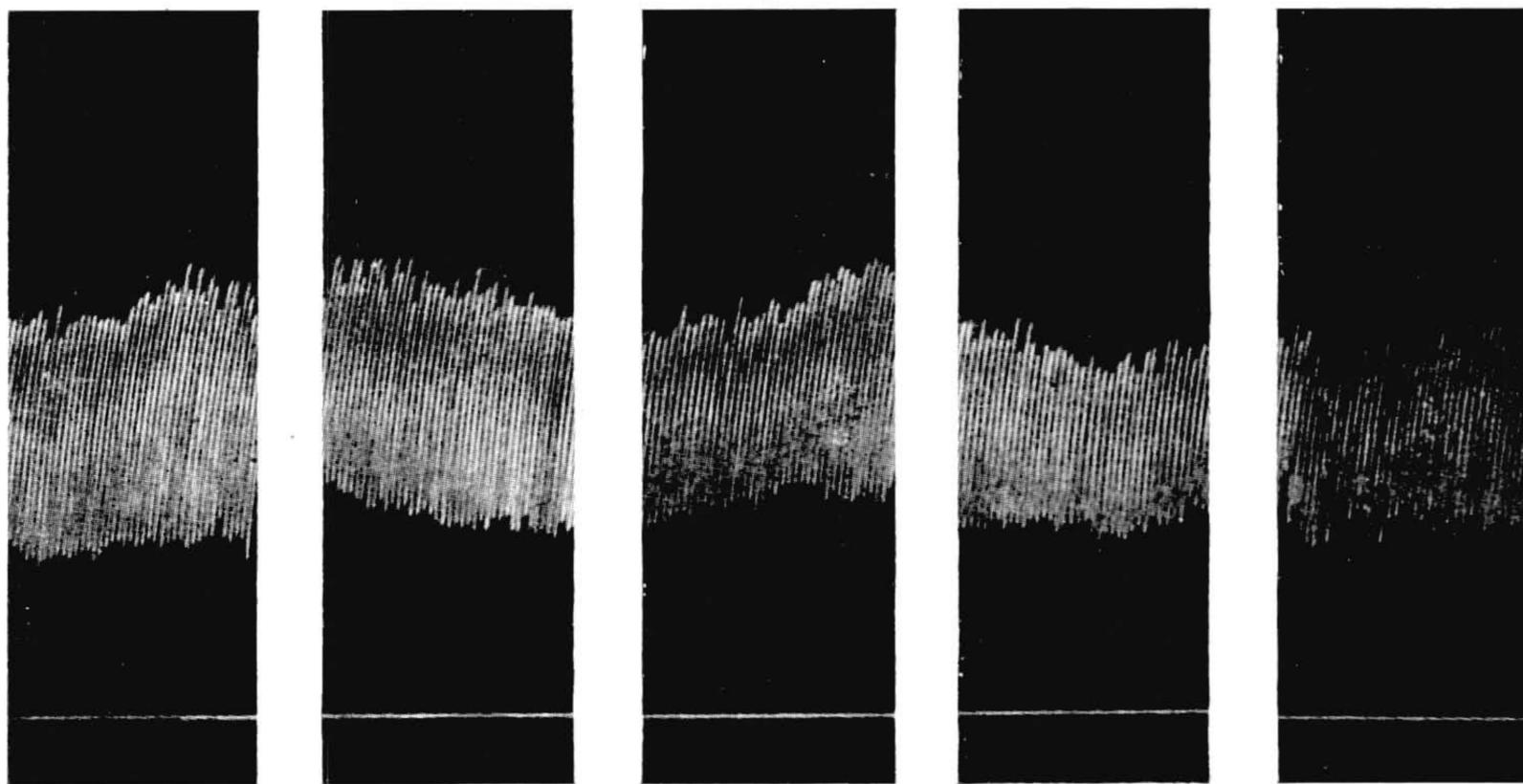


Fig. 5 — Intestino delgado de coelho, isolado e suspenso em líquido de Tyrode. Contrações rítmicas do intestino. Traçados obtidos de 5 em 5 minutos, por espaço de meia hora. 1 cm. da abscissa = 1 minuto. (Segundo Xavier & Pacheco, 1938).

sobrevida; 3) apresentam-se como células sem limites nítidos e entrelaçadas, formando um verdadeiro sincício retiforme, cujas finas ramificações terminam diretamente nas fibras musculares lisas.

RÉSUMÉ

L'AUTOMASTISME DE LA PRÉPARATION DE L'INTESTIN GRÊLE DES MAMMIFÈRES

On peut distinguer dans la préparation de l'intestin grêle des mammifères, isolé et en perfusion, deux fonctions élémentaires : 1) le tonus du muscle lisse; 2) l'activité rythmique et automatique de ce muscle (automatisme rythmique).

L'activité rythmique et automatique de la préparation de l'intestin grêle ne dépend pas directement du tonus de la préparation, comme on peut le démontrer par nombre de faits d'observation. Ainsi, par exemple, les oscillations rythmiques peuvent persister au moment d'altérations brusques du tonus de la préparation du muscle de l'intestin grêle, qu'elles soient positives (augmentation du tonus), ou négatives (diminution du tonus). Ce fait démontre d'une façon sûre l'indépendance des deux fonctions et témoigne de l'existence de *substrata* histologiques spécifiques attribués à chacune des deux fonctions élémentaires de l'intestin grêle isolé et en perfusion.

Le plexus d' AUERBACH ne doit pas être considéré comme le *substratum* anatomique de la fonction automatique de l'intestin grêle.

Le *substratum* de l'activité rythmique et automatique de l'intestin parait être représenté par le réseau de cellules de la paroi de l'intestin, décrites par S. RAMON Y CAJAL sous le non de cellules intersticielles.

REFERÊNCIAS

VAN ESVELD. L. W.

1928. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol., 134 : 347.

GUNN, J. A. AND UNDERHILL, S. W. F.

1915. Quart. Journ. exper. Physiol., 8 : 275.

KEITH, A.

1915. The Lancet, 93 : 371.

MAGNUS, R.

1904. Arch. f. d. ges. Physiol., 102 : 123 e 349.

1905. Arch. f. d. ges. Physiol., 108 : 1.

RAMON Y CAJAL, S.

1893. C. R. de la Soc. de biol. (Mem.), 45 : 217.

XAVIER A. A. & PACHECO, G.

1937. Comunicação á Soc. de biol. do Rio de Janeiro (Sessão de 9 de outubro).

1938. C. R. de la Soc. de biol., 127 : 161.

1938. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 33 : 63.