

Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Colo-Proctologia, sob a forma de Tema Livre.

REFLEXO INIBITÓRIO RETOANAL. GRADIENTE DE PRESSÃO E DE DURAÇÃO DO RELAXAMENTO EM CANAL ANAL APÓS DISTENSÃO RETAL

J. RICARDO N. GÓES, TSBCP
 ANTHONY J. SIMONS
 LENA MASRI
 ROBERT W. BEART Jr.

GÓES JRN, SIMONS AJ, MASRI L & BEART Jr. RW - Reflexo inibitório retoanal. Gradiente de pressão e de duração do relaxamento em canal anal após distensão retal. *Rev bras Colo-Proct*, 1997; 17(1): 77-80

RESUMO: A resposta fisiológica do canal anal à distensão retal é o relaxamento de sua porção proximal (PPC). A preservação da continência após este relaxamento se dá principalmente pela existência de um gradiente de pressão entre a porção de maior pressão em canal anal (zona de alta pressão, ZAP) e a PPC. A hipótese formulada neste estudo é que estaria envolvido no mecanismo de preservação da continência, não só um gradiente de pressão mas também de duração desse relaxamento. **Métodos:** Foram estudados 16 voluntários normais (10 do sexo masculino) com idade média de 41,5 anos (24 - 60 anos) com a realização de manometria anal, utilizando-se cateter flexível de oito canais, com orifícios de perfusão dispostos axialmente, em intervalos de 1 cm, dotado de balão em seu extremo distal. O relaxamento era produzido por distensão retal com insuflação do balão com pequeno volume de ar (15 - 30 ml) e concomitantemente registrado até a recuperação da pressão anal de repouso (PAR) (duração de relaxamento). A amplitude do relaxamento foi determinada entre os valores da PAR antes da distensão retal e no ponto de relaxamento máximo (PAR - PRM). O gradiente de pressão foi determinado pela comparação entre PAR - PRM na ZAP e PPC. A ocorrência de contração na porção distal do canal anal foi interpretada como contração do esfíncter anal externo e foi comparada com a PAR - PRM da zona de alta pressão. **Resultados:** O relaxamento foi maior no PPC do que na ZAP (50% vs. 36%, $p = 0,001$), enquanto que a RAP-PMR foi significativamente maior na ZAP do que na PPC (30,7 vs. 12,6 mmHg, $p = 0,001$). Contração do esfíncter anal externo ocorreu em seis casos e não foi significativamente diferente da PAR - PRM na ZAP (39,7 mmHg vs. 36,3 mmHg, NS). O relaxamento começou ao mesmo tempo em todos os níveis do canal anal, mas teve maior duração em PPC do que na zona de alta pressão (13,5 seg vs. 9,4 seg, $p = 0,003$). **Conclusão:** Relaxamento de canal anal induzido pela distensão retal com pequenos volumes está associado não somente a ocorrência de um gradiente de pressão mas também de duração do evento entre a PPC e ZAP. Nas condições estudadas, a preservação da continência após o relaxamento não depende da contração voluntária do esfíncter anal externo.

UNITERMOS: fisiologia anal; manometria anal; reflexo inibitório retoanal; continência fecal

Vários fatores estão envolvidos no mecanismo de continência fecal⁽¹⁾, sendo a ação conjunta dos esfíncteres anais interno (EAI) e externo (EAE), no entanto, um dos mais importantes⁽²⁻⁶⁾. A ocorrência de relaxamento da porção proximal do canal anal (PPC) é a resposta fisiológica que ocorre após distensão retal (reflexo inibitório retoanal)⁽⁷⁾. Apesar do papel deste reflexo no mecanismo de continência ser controverso, ele é considerado importante para a função de discriminação do conteúdo retal. Pacientes que foram submetidos a proctocolectomia com reservatórios ileais anastomosados ao canal anal mantém continência satisfatória, mesmo com este reflexo ausente⁽⁸⁻¹²⁾. O objetivo do presente estudo realizado em voluntários normais, foi o de quantificar a amplitude e duração do relaxamento observado em canal anal, quando da ocorrência deste reflexo. A hipótese formulada diz respeito a existência em canal anal de um gradiente de pressão associado a gradiente de duração do relaxamento (gradiente de tempo). Estes gradientes manteriam a continência fecal durante a fase de relaxamento, independente da contração voluntária do esfíncter anal externo (EAE).

MÉTODOS

O estudo foi realizado em 16 voluntários normais (10 do sexo masculino), com idade média de 41,5 anos (variação de 24 a 60 anos). Todos indivíduos deram autorização por escrito para realização do estudo e responderam a questionário relativo a antecedentes médico, ginecológico, obstétrico e colorretal de modo que nenhum relatasse prévia cirurgia, trauma ou disfunção anorretal. Grávidas, múltiparas ou indivíduos tomando medicação com ação na motilidade gastrointestinal foram excluídos do estudo.

A manometria anal foi realizada utilizando-se cateter de oito canais de distribuição axial distando cada orifício de perfusão 1 cm um do outro. O balão para distensão retal estava localizado na extremidade distal do cateter e era insuflado através de canal independente. O equipamento foi montado de modo a permitir o aumento da pressão intra-retal e o registro da pressão de repouso (PRA) simultaneamente nos diferentes níveis do canal anal. Foi utilizada perfusão contínua através de sistema capilar pneumohidráulico de baixa complacência (Arndorfer, Inc., Greenvale, WI)⁽¹³⁾, com

taxa de perfusão de 25 microlitros de água destilada por minuto por canal. O sistema foi calibrado com a linha basal "zero" ao nível do orifício anal.

O exame foi realizado em decúbito lateral esquerdo e o cateter posicionado no canal anal de maneira que o orifício de perfusão mais proximal registrava a pressão intra-retal enquanto que os mais distais se localizavam fora do canal anal, registrando, portanto, a pressão atmosférica. Após a inserção do cateter, esperou-se pelo menos cinco minutos até que se conseguisse traçado estável.

O reflexo inibitório retoanal foi desencadeado pela insuflação do balão intra-retal utilizando-se pequenos volumes de ar (15 - 30 ml), sendo considerada resposta positiva quando se observou decréscimo de pelo menos 20% na PRA. Os registros foram gravados até que a PRA voltasse aos níveis basais, antes do relaxamento. Três pontos foram assinalados no traçado: início do relaxamento, o ponto de máximo relaxamento (PMR) e o ponto definido como de recuperação da PRA. A amplitude de relaxamento foi estudada em todos os níveis do canal anal e foi obtida pela diferença entre a PRA antes do relaxamento (PRA - AR) e a PRA no ponto de máximo relaxamento (PRA-PMR), dividido pela PRA - AR. O gradiente de pressão entre a PPC e a ZAP, no momento de máximo relaxamento, foi determinado pela comparação entre a PRA - PMR em todos os níveis. A contração na região distal do canal anal, quando observada, foi interpretada como contração do esfíncter anal externo (CEAE) e o valor da pressão no ponto do traçado coincidente com o momento de máximo relaxamento foi comparado com a PRA - PMR na ZAP. A duração do relaxamento foi medida até o ponto marcado como de recuperação da PRA (Fig. 1).

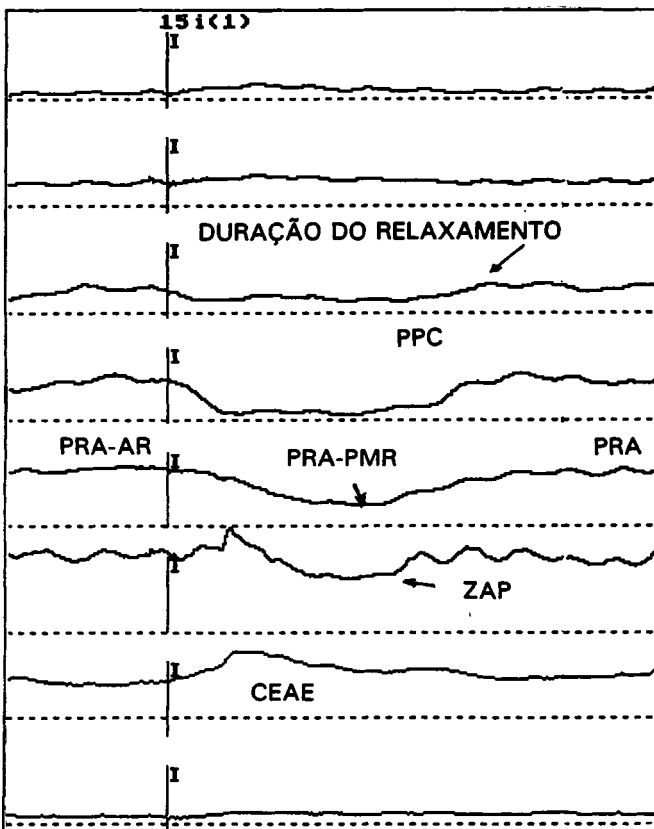


Fig. 1 - Análise de amplitude e duração do relaxamento.

Os resultados observados foram armazenados e analisados utilizando-se software padronizado (Polygram Lower GI, Version 5.0, Synectics Medical, Inc., Irving, TX). Análise estatística foi realizada com a utilização de teste bicaudal, de amostras pareadas, não-paramétricas (teste de Wilcoxon).

RESULTADOS

Após a insuflação do balão intra-retal com 15-30 ml de ar, a amplitude de relaxamento foi significativamente maior na PPC do que na ZAP (média, 50% vs. 36%, $p = 0,001$). Comparando-se os valores da PRA - PMR observou-se, em média, maior valor na ZAP do que na PPC (30,7 mmHg vs. 12,6 mmHg, $p = 0,001$). Os valores médios encontrados, incluindo-se aqueles observados na região intermediária de canal anal, estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Amplitude/duração do relaxamento e PRA-PMR (mean value, n = 16).

Relaxamento/PRA	PPC	Região intermediária	ZAP	Diferença PPC - ZAP (significância, p)*
Amplitude (%)	50	68,2	36	< 0,01
Duration (seg)	13,5	12,1	9,4	< 0,001
RAP-PMR (mmHg)	12,6	17,5	30,7	< 0,01

*Teste bicaudal, não-paramétrico, amostras pareadas (Wilcoxon)

A comparação entre a PRA - PMR na ZAP com o valor da pressão verificado na porção mais distal do canal anal onde uma contração foi encontrada (CEAE) (seis pacientes) revelou valores médios pouco maiores, sendo, no entanto, a diferença não significativa (39,7 mmHg vs. 36,3 mmHg, NS) (Tabela 2). Observou-se que o gradiente de pressão em canal anal, pelo menos com pequenos volumes de distensão retal, é devido somente a maior PRA na ZAP quando comparada à PRA na PPC, ambas no momento de máximo relaxamento. Mesmo com pequeno grau de distensão retal, foi possível observar ocasionalmente (seis casos) elevação da pressão de repouso em canal distal (CEAE) que no entanto não superou a pressão observada na ZAP no momento de máximo relaxamento (Fig. 2).

A duração do relaxamento foi também significativamente maior na PPC quando comparada com a ZAP (média, 13,5 seg vs. 9,4 seg, $p = 0,003$). Apesar do relaxamento começar praticamente ao mesmo tempo em todos os níveis do canal anal, após o PMR, a recuperação da PRA foi mais lenta na PPC do que na ZAP (média, 7,4 seg vs. 4,4 seg, $p = 0,0134$) (Fig. 2).

DISCUSSÃO

O EAI desempenha importante papel no mecanismo de continência fecal, sendo responsável por cerca de 60% da pressão basal em canal anal⁽¹⁴⁾. Diferentemente de outros músculos estriados, o EAE mantém tonus basal de repouso^(15,16)

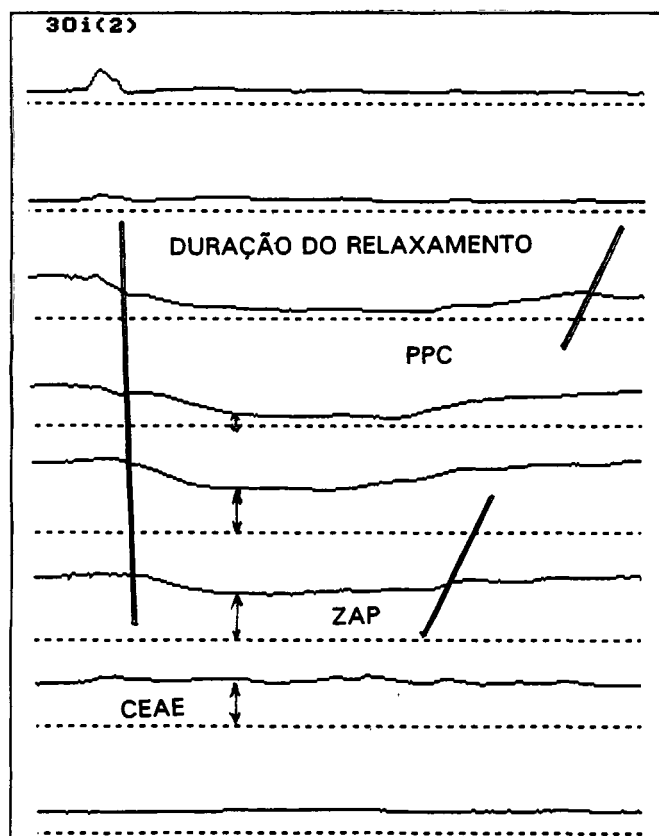


Fig. 2 - Amplitude e duração do relaxamento e gradiente de pressão e tempo entre a ZAP e a PPC.

com isso contribuindo na composição da pressão de repouso em canal anal, principalmente na ZAP. Duthie & Watts⁽¹⁷⁾, entretanto, observaram que esta participação do EAE não era tão importante uma vez que com a paralisação medicamentosa da musculatura estriada, o decréscimo na PRA era discreto e concluíram que o EAE contribui na PRA somente quando da presença de bolus em canal anal.

A inibição da atividade do EAI pode ser desencadeada pelo aumento da pressão intra-retal. Como consequência, ocorrerá relaxamento do canal anal, permitindo que o conteúdo retal seja colocado em contato com a mucosa do canal anal⁽⁷⁾. Terminações nervosas existentes nessa região são então capazes de discriminar a natureza deste conteúdo e sua eliminação poderá ser ou não voluntariamente adiada. Este reflexo de discriminação do conteúdo retal ocorre ao redor de sete vezes por hora⁽¹⁸⁾.

Alguns trabalhos têm salientado a importância da contração voluntária imediata do EAE associada a expansão dos coxins hemorroidários na prevenção do escape de conteúdo ou mesmo na ocorrência de evacuação indesejável. Estudos realizados por Whitehead et al.⁽¹⁹⁾ indicaram que a contração apresentada pelo EAE em seguida ao desencadeamento do reflexo inibitório retoanal, era muito mais uma ação voluntária do que uma resposta reflexa. Existe também relação entre o volume de distensão retal e a intensidade da atividade do EAE, sugerindo-se que quanto maior o grau de

distensão mais intensa é a atividade do EAE. Estas observações foram confirmadas através de estudos de eletromiografia do EAE realizadas concomitantemente à manometria anal⁽²⁰⁾. Uma vez atingido o limite de distensão, definido como capacidade máxima, a inibição do EAE ocorrerá, sendo então seguida de evacuação⁽²¹⁾.

É sabido que o relaxamento ocorre em todos os níveis do canal anal após a distensão retal e também que o relaxamento é mais intenso proximal do que distalmente⁽²²⁾. Tal fato poderia ocorrer como consequência anatômica do EAI, que não se prolonga até a parte mais distal do canal anal, ou pelo fato do tônus basal distal ser mais função da atividade do EAE⁽²³⁾. A duração e a amplitude do relaxamento é dependente da maneira como o reto é distendido (intermitente/continuamente) e do volume de distensão retal⁽²⁴⁾.

Os resultados apresentados neste estudo estão em acordo com o conceito de que a continência é preservada em canal anal após relaxamento desencadeado por distensão retal com pequenos volumes, em consequência da existência de um gradiente na PRA entre a PPC e a ZAP, devido principalmente a atividade tônica do EAI, sem a contração voluntária do EAE. Além disso, a mais rápida recuperação da PRA observada distalmente, ao nível da ZAP, contribui para a geração deste gradiente de pressão. A consequência fisiológica deste mecanismo é a tendência para que o conteúdo retal, que foi colocado em contato com a mucosa de canal anal, caso a evacuação não seja desejada, seja pressionado retrogradamente em direção ao reto. Estes achados permitem afirmar que existem três fases no mecanismo de continência fecal envolvidas no relaxamento de canal anal em seguida a distensão retal: 1) uma fase inicial, quando a continência é mantida somente com o gradiente da PAR entre a ZAP e a PPC; 2) uma fase intermediária, quando, com maior distensão retal e maior amplitude do relaxamento de canal anal, a contração voluntária do EAE será necessária para a elevação da pressão distal e preservação do gradiente de pressão, caso a evacuação seja indesejada; 3) uma fase final quando, sob máxima distensão retal, o completo relaxamento do canal anal (EAI e EAE) será observado, sendo então seguido de evacuação. Estes eventos explicam o mecanismo que mantém a continência, principalmente durante a noite, quando não existe contração voluntária do EAE e a atividade basal deste esfíncter está diminuída.

Concluindo, a maior amplitude de relaxamento na PPC, a maior PAR-PMR na ZAP e a maior duração de relaxamento na PPC, irá gerar um gradiente de pressão e de duração do evento (gradiente de tempo), que resultará em propulsão retrógrada do conteúdo retal presente em canal anal, quando a evacuação for indesejada. Somente após maiores volumes de distensão do reto a contração voluntária do EAE será necessária para aumentar a pressão em canal anal e consequentemente abortar o processo de evacuação, preservando assim a continência fecal.

GÓES JRN, SIMONS AJ, MASRI L & BEART Jr. RW - Rectoanal inhibitory reflex. Gradient of pressure and time in the anal canal during relaxation after rectal distension.

SUMMARY: The normal response to the rectal distension is a relaxation of the proximal anal canal (PAC). This is thought to be physiologically significant as a "sampling" mechanism. We hypothesized that this mechanism would require a relaxation gradient of pressure and time to preserve continence. **Methods:** A study was performed in 16 normal volunteers (10 male; mean age, 41.5 years) with an axial eight port catheter having a compliant balloon in its end. After rectal distension the relaxation in the anal canal was recorded until complete recovery of the resting anal pressure (RAP). The amplitude of relaxation was analyzed in all levels. For the duration of relaxation three points were considered: the beginning of relaxation, the point of maximal relaxation (MR), and the recovery of the RAP. The gradient of pressure was determined comparing the values of the RAP at the point of MR (RAP-MR) in the HPZ and PAC. Contraction in the distal channel was interpreted as an external anal sphincter contraction (EASC), and was compared to the RAP at MR in the HPZ. **Results:** The amplitude of relaxation was significantly higher in the PAC than in the HPZ (50% vs 36%, $p = 0.001$). RAP-MR in the HPZ was significantly higher in the HPZ than in the PAC (mean 30.7 mmHg vs 12.6 mmHg, $p = 0.001$). Comparison between the mean value of the RAP-MR in the HPZ and the distal channel where a contraction was identified did not show significant difference (39.7 mmHg vs 36.3 mmHg, NS). The beginning of relaxation was at the same time in all levels but lasted significantly longer in the PAC (13.52 sec vs. 9.4 sec, $p = 0.003$). **Conclusion:** This study shows for the first time that the anal relaxation induced by small volume rectal distension involves a gradient in the RAP and time of relaxation between PAC and the HPZ.

KEY WORDS: anal physiology; anal manometry; rectoanal inhibitory reflex; fecal incontinence

REFERÊNCIAS

1. Parks AG. Anorectal incontinence. *Proc R Soc Med* 1975; 68: 681-90.
2. Sun WM, Donnelly TC, Read NW. Utility of a combined test of anorectal manometry, electromyography, and sensation in determining the mechanism of "idiopathic" fecal incontinence. *Gut* 1992; 33: 807-13.
3. Felt-Bersma RJ, Cuesta MA, Koorevaar M et al. Anal endosonography: relationship with anal manometry and neurophysiologic tests. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 944-9.
4. Papachrysostomou M, Pye SD, Wild SR, Smith AN. Anal endosonography in asymptomatic subjects. *Scand J Gastroenterol* 1993; 28: 551-6.
5. Gantke B, Schafer A, Enck P, Lubke HJ. Sonography, manometric, and myographic evaluation of the anal sphincters morphology and function. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 1037-41.
6. Eckardt VF, Jung B, Fischer B, Lieser W. Anal endosonography in healthy subjects and patients with idiopathic fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 1994; 37: 235-42.
7. Duthie HL, Bennett RC. The relation of sensation in the anal canal to the functional anal spincter: a possible factor in anal continence. *Gut* 1963; 4: 179-82.
8. Beart RW Jr., Dozois RR, Wolff BG et al. Mechanism of rectal continence. Lessons from the ileoanal procedure. *Am J Surg* 1985; 149: 31-34.
9. Stryker SJ, Kelly KA, Phillips SF, Dozois RR, Beart RW. Anal and neorectal function after ileal pouch-anal anastomosis. *Ann Surg* 1986; 203: 55-60.
10. Lavery IC, Tuckson WB, Easley KA. Internal anal sphincter function after total abdominal colectomy and stapled ileal pouch-anal anastomosis without mucosal proctectomy. *Dis Colon Rectum* 1989; 32: 950-3.
11. Miller R, Orrom WJ, Duthie G, Bartolo DCC, Mortensen NJMcC. Ambulatory anorectal physiology in patients following restorative proctocolectomy for ulcerative colitis: comparison with normal controls. *Br J Surg* 1990; 77: 895-7.
12. Annibali R, Oresland T, Hulten L. Does the level of stapled ileoanal anastomosis influence physiologic and functional outcome? *Dis Colon Rectum* 1994; 37: 321-9.
13. Arndorfer RC, Stef JJ, Dodds WJ, Linehan JH, Hogan WJ. Improved perfusion system for intraluminal esophageal manometry. *Gastroenterology* 1977; 73: 23-7.
14. Lestar B, Penninckx F, Kerrmans R. The composition of anal pressure. An in vivo and in vitro study in man. *Int J Colorectal Dis* 1989; 4: 118-22.
15. Floyd WF, Walls EW. Electromyography of the sphincter ani externus in man. *J Physiol (Lond)* 1953; 122: 500-609.
16. Swash M, Snooks SJ. Electromyography in pelvic floor disorders. In: Henry MM, Swash M eds. *Coloproctology and the pelvic floor: pathophysiology and management*. London: Butterworths 1985: 88-103.
17. Duthie HL, Watts JM. Contribution of the external anal sphincter to the pressure zone in the canal anal. *Gut* 1965; 6: 64-8.
18. Miller R, Lewis GT, Bartolo DCC. Sensory discrimination of dynamic activity in the anorectum: evidence using a new ambulatory technique. *Br J Surg* 1988; 75: 1003-7.
19. Whitehead WI, Orr WC, Engel BT, Schuster MM. External anal sphincter response to rectal distension: learned response or reflex. *Psychophysiology* 1982; 19: 57-62.
20. Porter NH. Physiological study of the pelvic floor in rectal prolapse. *Ann R Coll Surg Engl* 1962; 31: 379-404.
21. Duthie HL. Dynamics of the rectum and anus. *Clin Gastroenterol* 1975; 4: 467-77.
22. Williamson JL, Nelson RL, Orsay C, Pearl RK, Abcarian H. A comparison of simultaneous longitudinal and radial recordings of anal canal pressures. *Dis Colon Rectum* 1990; 33: 201-6.
23. Read NW, Bannister JJ. Anorectal manometry: techniques in health and anorectal disease. In: Henry MM, Swash M eds. *Coloproctology and the pelvic floor: pathophysiology and management*. London: Butterworths 1985: 65-87.
24. Fleshman JW. Anorectal motor physiology and pathophysiology. *Surg Clin North Am* 1993; 73: 1245-65.