

EFEITOS DO ENVELHECIMENTO SOBRE OS COMPONENTES FIBROELÁSTICOS DA JUNÇÃO VÉSICO-URETRAL: UMA BREVE REVISÃO

Gisele Reisdorfer¹
Kleber Fernando Pereira^{2*}
Renato Paulo Chopard¹

REISDOERFER, G.; PEREIRA, K. F.; CHOPARD, R. P. Efeitos do envelhecimento sobre os componentes fibroelásticos da junção vésico-uretral: uma breve revisão. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 3, p. 255-262, set./dez. 2009.

RESUMO: A junção vésico-uretral (JVU) é um dos componentes do trígono da bexiga que juntamente com o colo vesical possui relevante importância para fixação e posicionamento da bexiga urinária. A JVU é formada por fibras colágenas e elásticas, sendo que este fibroelástico tem o papel de ser o principal fator na geração da pressão de fechamento da uretra e da JVU em repouso. A presente revisão literária tem por objetivo descrever o sistema elástico da JVU e sua relação com o avanço da idade. Verificou-se que na JVU existe a presença de fibras elásticas maduras, elauinicas e oxitalânicas, e que o sistema elástico da JVU não é um componente que determina o aparecimento da incontinência urinária no processo fisiológico de envelhecimento. E que o sistema elástico na região é indiretamente responsável pela continência urinária, e atua como suporte para a musculatura lisa do local, que provavelmente tem alterações mais relevantes com o avanço da idade do que o próprio sistema elástico.

PALAVRAS-CHAVE: Envelhecimento; Fibras elásticas; Junção vésico-uretral.

EFFECTS OF AGING ON THE COMPONENTS OF FIBROELASTIC-URETHRAL JUNCTION VÉSICO: A BRIEF REVIEW

ABSTRACT: The vesico-urethral junction (VUJ) is a component of the trigone of the bladder, which together with the bladder neck has important significance for fixation and positioning of the urinary bladder. The vesico-urethral junction is formed by collagen fibers and elastic, and this tissue fibroelastic has the function of being the main factor in generating the pressure to close the urethra and VUJ at rest. This literature review aims to describe the system of elastic VUJ and its correlation with advancing age. We found that in VUJ, there is the presence of mature elastic fibers, and elauinicas oxytalan, and the system of elastic VUJ is not a component that determines the onset of urinary incontinence in the physiological process of aging. And the elastic system in the region is indirectly responsible for urinary continence, and acts as a support for the smooth muscles of the site that is probably most relevant changes with advancing age of the elastic system itself.

KEYWORDS: Aging; Elastic fibers junction; Vesico-urethral.

Introdução

A junção vésico-uretral (JVU) é um dos componentes do trígono da bexiga, que juntamente com o colo vesical possui relevante importância para fixação e posicionamento da bexiga urinária, pois as fibras musculares constituintes do trígono são compactas, e possuem abundante componente fibroso dando suporte eficiente para sua ação funcional.

A bexiga urinária é um órgão muscular oco, constituído por uma camada serosa circundada por camadas musculares denominadas de músculo detrusor (Harvi, 1978; Gosling, 1979; Wey e De Lancey, 2004), e uma camada mucosa com epitélio de transição. Segundo Levy e Wight (1990), existem quatro camadas distintas na bexiga, como se segue: o urotélio, a lâmina própria, a submucosa e o músculo detrusor. Submucosa é dividida em uma camada superficial e uma profunda por meio de um feixe neurovascular. O músculo detrusor é formado com uma região central de fibras arranjadas circularmente entre camadas de feixes de fibras longitudinais, este

acúmulo de tecido muscular permite a expansão da bexiga em todas as direções, conforme descrevem Harvi (1978) e Gosling (1979).

As fibras do sistema elástico estão presentes em várias estruturas do nosso organismo (JOHNSON; CHETTY; MOORE, 1982) e o arranjo destas fibras contribui para a arquitetura tecidual, pois promove uma ação passiva no tecido quando este é exposto à tensão mecânica, possibilitando que ele volte à sua disposição original; juntamente com as fibras colágenas, as fibras elásticas são importantes para a manutenção da resistência normal tecidual (BARROS; RODRIGUES; RODRIGUES, 2002). Considerado o principal fator na geração da pressão de fechamento da uretra e da JVU em repouso. As fibras elásticas dispostas circularmente na JVU podem ser parcialmente responsáveis pela elasticidade e plasticidade da região, permitindo a sua expansão e recuo rápido, com o fluxo da urina. Sendo assim, as fibras elásticas presentes nesta região atuam juntamente com a musculatura lisa e controle nervoso, formando um conjunto importante para a manutenção da continência

¹LABCAF – Laboratório de Biologia Celular e Anatomia Funcional, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, Brasil

²Laboratório de Anatomia Humana e Comparativa, Universidade Federal de Goiás Campus Jataí, BR 364 KM 192, CEP 75800-000, Jataí – GO, Brasil

*Autor para correspondência - kpereira@usp.br

urinária (Woodburne, 1961).

Porém, existem alguns pontos não esclarecidos nesta região, quanto ao sistema elástico e sua participação nos estados de continência/incontinência urinária. A presente revisão literária tem por objetivo descrever o sistema elástico da JVU e sua relação com o avanço da idade.

Desenvolvimento

JVU é a região de transição da bexiga com a uretra, localizada junto ao colo da bexiga, é marcada pelo óstio interno da uretra. O colo vesical, a parte mais inferior e fixa da bexiga, apresenta uma musculatura com comportamento diferenciado, pois as camadas musculares nessa região são dispostas circularmente ao óstio interno da uretra, constituindo o esfíncter interno da uretra (Woodburne, 1961).

As fibras musculares do trígono são mais compactas do que aquelas do detrusor, sendo ricas em seu elemento muscular, tanto quanto em seu componente fibroso, o qual dá ao trígono força, firmeza e fixação. Funcionalmente, cada camada do trígono tem papel específico na função do colo vesical, como no ciclo de esvaziamento da urina. A camada superficial do trígono contrai alguns segundos antes da contração detrusora, na qual esta possui dois propósitos: 1) ocluir o ureter intravesical para evitar refluxo durante o início da fase que marca o aumento da pressão intravesical, causada pela ativa contração do detrusor; 2) para deprimir o lábio posterior do colo vesical ajudando outros mecanismos para iniciar o afunilamento da saída da bexiga, e simultaneamente o esfíncter estriado externo relaxa e o diafragma urogenital vai para baixo, resultando no afunilamento do colo vesical e uma progressiva queda na pressão de fechamento uretral. A contração do trígono superficial sozinho, sem o relaxamento do diafragma urogenital, é insuficiente para abrir o colo vesical ou para o afunilamento. A camada profunda do trígono faz a parte do suporte do colo vesical quando a bexiga está em plenitude, e a contração de suas fibras disparam a contração muscular de todo o músculo detrusor que inicia no colo vesical e se propaga para o resto da bexiga aumentando o afunilamento da saída do órgão direcionando o escoamento da urina (Tanagho; Meyers; Smith, 1968).

As camadas musculares, circular média e longitudinal externa, do músculo detrusor se encerram no óstio interno da uretra formando um anel ao redor do mesmo. Segundo Gray (1946) e Netter e Shapter (1976), próximo à parte inferior da bexiga, em torno do óstio interno da uretra, as fibras musculares da ca-

mada circular média desta túnica agrupam-se em uma camada espessa e condensada formando o músculo esfíncter interno. Nele se distinguem um componente de abertura e outro de fechamento, um conjunto de fascículos de fibras musculares lisas unidas por tecido elástico, formando assim um sistema mioelástico. Este por sua vez, tem importante função na fisiologia normal e patológica da micção, sendo considerado por Tanagho; Meyers; Smith (1968), um mecanismo para a manutenção da continência urinária.

Como descrito por Meneses (2000) a JVU possui função de controlar o armazenamento e o esvaziamento da urina e, em adultos normais o controle urinário pode ser subdividido em fases de enchimento da bexiga e armazenamento da urina, por isso para ocorrer um funcionamento normal desse processo, o trato urinário inferior requer capacidade para armazenar urina em uma baixa pressão, tão quanto capacidade para esvaziar completamente a bexiga voluntariamente com pouca resistência para a passagem da urina.

Dentre os elementos estruturais da junção vésico-uretral estão as fibras musculares lisas, fibras colágenas e fibras elásticas. Dass; McMurray; Brading (1999) quantificaram as fibras elásticas em seções realizadas no colo da bexiga, JVU e uretra de cobaias (machos e fêmeas), observaram que existe um aumento significativo de fibras elásticas circularmente dispostas na JVU, em relação às outras duas regiões examinadas. Os autores relataram que esta disposição particular das fibras elásticas pode ser parcialmente responsável pela elasticidade e plasticidade da JVU, permitindo a sua expansão e recuo rápido com o fluxo da urina. Mencionaram ainda que as fibras elásticas presentes na JVU possam ser parcialmente responsáveis pela força oclusiva e passiva nesta região.

Para alguns pesquisadores, o tecido fibroelástico assumiu o papel de ser o principal fator na geração da pressão de fechamento da uretra e da JVU em repouso, pois depois de eliminar os fatores neurais responsáveis pela pressão intrauretral observaram uma pressão residual. Estas descobertas foram então confirmadas por Bump (1988), demonstrando que os elementos fibroelásticos apresentaram efeitos na pressão uretral com perfil equivalente ao mostrado pela camada vascular.

As fibras elásticas cedem facilmente mesmo a trações mínimas, porém, retomam a sua forma inicial tão logo cessem as forças deformantes, ou seja, elas conferem a propriedade de recuo elástico para locais cuja habilidade para funcionar efetivamente exige extensibilidade reversível, sendo que a elastina

constitui o primeiro componente de suporte de tensão e é responsável pelo restabelecimento do arranjo da forma tecidual após a deformação (BUCKWALTER; COOPER; MAYNARD, 1976). As fibras oxitalânicas não se alongam com mecanismos de estresse/tensão (ROSS, 1973), e por isso essas fibras estão presentes nos locais em que o tecido é submetido ao stress como no periodonto (FULLMER E LILLIE, 1958), junção derme-epiderme (COTTA-PEREIRA; RODRIGO; DAVID-FERREIRA, 1976); em que estas fibras previnem um superestiramento do tecido; e onde as microfibrilas possuem função de ancoragem (GIBSON E CLEARY, 1987). As fibras elauínicas, com feixes de microfibrilas e pouco material amorfo, possuem propriedades intermediárias entre as fibras elásticas maduras e oxitalânicas (COTTA-PEREIRA; DEL-CLARO; MONTES, 1984). Sawada; Sugawara; Asai (2006) estudaram ligamento periodontal na região molar de ratos e verificaram que as fibras elauínicas presentes estavam em áreas mais expostas à tensão mecânica, sendo que o sistema elástico da área estudada tem papel fundamental na proteção e manutenção da integridade vascular durante a mastigação.

Gosling (1979) sugeriu que as inúmeras fibras elásticas nas junções vesíco-uretrais de uretras humanas femininas são importantes no fornecimento de oclusões passivas para a luz da uretra. Além disso, a presença de fibras elásticas na JVU e a relevância destas para manter a continência foram também descritas e comentadas por Woodburne (1961).

Estudos sob microscopia de luz e eletrônica permitem distinguir no sistema elástico três tipos de fibras – oxitalânicas, elauínicas e elásticas maduras ou elásticas, com propriedades ultraestruturais diferentes (FULLMER, 1960; GAWLIK, 1965; GREENLEE; ROSS; HARTMAN, 1966; COTTA-PEREIRA; RODRIGO; FERREIRA, 1977; AVERY e SIMMONS, 1980; SAKAY et al., 1986; CARVALHO e LINE, 1996; SACHETTI, 1996; SAWADA; SUGAWARA; ASAI, 2006) sendo que esses três diferentes tipos de fibras pertencem a uma série contínua, em ordem cronológica, que estão ligadas ao fenômeno da elastogênese (BRADAMANTE e SVAJGER, 1977; SAGE e GRAY, 1979, SAWADA; SUGAWARA; ASAI, 2006).

A arquitetura das fibras elásticas é altamente específica ao tecido no qual está presente, refletindo funções específicas em diferentes tecidos como, por exemplo, devido ao seu arranjo nas paredes dos vasos sanguíneos. Estas fibras concedem elasticidade e resiliência ao local; nos pulmões o sistema elástico está presente nas paredes dos vasos sanguíneos e ao

longo de toda a árvore respiratória, auxiliando na expansão e recuo alveolar durante a respiração, já na pele formam uma cadeia contínua fornecendo elasticidade para todas as suas porções de derme para epiderme (KIELTY; SHERRATT; SHUTTLEWORTH, 2002). As propriedades elásticas do sistema elástico estão relacionadas ao seu maior ou menor conteúdo de elastina (COTTA-PEREIRA; RODRIGO; FERREIRA, 1977), onde a diferença na distribuição das fibras elásticas maduras, elauínicas e oxitalânicas nos tecidos, sugerem que há diferença na qualidade da elasticidade (Ross e Bornstein, 1969), em que mesmo em regiões teciduais próximas a distribuição das fibras elásticas pode não ser homogênea, como observado por Chopard e Gerhard (2000) nos três segmentos da artéria cerebral anterior no homem. Dependendo do tecido onde estão presentes as fibrilas de elastina podem se apresentar individualmente, ou em feixes; se estiverem em feixes podem formar fibras ou lâminas de elastina (USHIKI e MURAKUMO, 1991).

Essa organização da elastina em fibras ou lâminas aparentemente influencia na resiliência tecidual quanto as suas propriedades mecânicas. As fibrilas de elastina e as microfibrilas presentes nas fibras oxitalânicas, elauínicas e elásticas maduras do sistema elástico formam, em conjunto um sistema microfibrila-elastina, o qual representa o papel de um distribuidor uniforme das forças de tensão no tecido e mantenedor de resiliência se adaptando conforme a exigência tecidual, sendo que, neste sistema as microfibrilas estão usualmente presentes ao redor das fibras de elastina, estando arrançadas coincidentemente a elas. Quando as fibras de elastina são estiradas, as microfibrilas mudam de direção junto com a elastina em resposta a este estiramento. As microfibrilas podem também partir das fibras de elastina para formar feixes ou emaranhados nos tecidos onde estão presentes (USHIKI, 2002).

Estudos experimentais têm sido realizados em vários tecidos com relação às modificações que ocorrem no sistema elástico com o envelhecimento, pois as fibras elásticas são designadas para manter a função elástica do tecido por toda a vida, várias enzimas são capazes de fazer a quebra das moléculas das fibras elásticas levando à perda de elasticidade devido a essas mudanças degradativas que ocorrem quando há o envelhecimento do tecido conjuntivo (KIELTY; SHERRATT; SHUTTLEWORTH, 2002). Niewoehner e Kleinerman (1977) verificaram em pulmões humanos, que em idades avançadas o número de fibras elásticas estavam presentes, sendo que em média o calibre dessas fibras continuou aumen-

tando com a idade, não excluindo a possibilidade de que ocorra nova síntese de fibras, em taxas iguais às que são destruídas.

Carvalho e Line (1996) relataram que, durante o processo de envelhecimento diversas alterações têm sido evidenciadas no sistema elástico em relação a sua morfologia, composição química e quantidade de fibras. Em estudo do sistema muscular no colo vesical, Rother et al. (1996) observaram que o volume das células musculares e das fibras diminui por volta de 2% a cada 10 anos. Para Sephel e Davidson (1986) e Uitto; Fazio; Olsen, (1988), com o avanço da idade ocorre um declínio nas taxas de biossíntese de elastina. Gogly, Godeal; Gilbert's, (1997) em estudos com a pele e gengiva humana, observaram que com o envelhecimento as fibras oxitalânicas, presentes nessas estruturas, tornam-se irregulares e curtas, as fibras elaunínicas são fragmentadas e as fibras elásticas maduras aparecem dispersas, fragmentadas e espessadas.

Na fâscia transversal do triângulo inguinal em humanos, observado por Rodrigues Junior; Tolosa; Carvalho, (1990) também foram evidenciadas fibras elásticas. Entretanto, em pacientes jovens, os microfilamentos das fibras elásticas maduras, elaunínicas e oxitalânicas são mais distintos, já que este componente microfilamentoso diminui com a idade por volta dos 50 aos 60 anos e continua diminuindo com intensidade por volta dos 70 aos 80 anos de idade, Evidenciando também um aumento na quantidade de material amorfo, no qual este se apresentou fragmentado, mostrando assim, ultraestruturalmente, que com o aumento da idade há uma diminuição de fibras oxitalânicas e um aumento de fibras elásticas maduras. Sculean; Karring; Theilade, (1997) em estudos com o ligamento periodontal em macacos, revelaram que as fibras oxitalânicas estavam presentes em ligamento periodontal recém-formado, atribuindo que estas fibras possuem um potencial de regeneração.

Chopard et al. (1998), avaliando os segmentos proximal e distal da artéria basilar, em homem, verificaram em diferentes faixas etárias uma diminuição das fibras do sistema elástico, no qual ocorreu perda de fibras oxitalânicas em indivíduos de 20-50 anos, quando comparados com indivíduos de 0-1 ano de idade, as fibras elaunínicas diminuíram apenas após os 50 anos; e com as elásticas maduras houve um decréscimo das mesmas na primeira (0-1 ano) e na segunda (20-50 anos) faixas etárias, permanecendo estável na terceira faixa etária (mais de 51 anos). Barros; Rodrigues; Rodrigues, (2002) observaram em ligamentos interespinais que, com o envelhecimento, as fibras do sistema elástico mostraram-se, em sua

maioria, curtas, espessadas, trançadas e agrupadas, e algumas fibras se apresentaram alongadas e finas, sendo que o grande número de fibras elásticas fragmentadas e degeneradas, presentes nos ligamentos com o aumento da idade, promovem uma perda da complacência normal do tecido. Não obstante com as mudanças estruturais, revelou-se que com o envelhecimento houve uma indução no desaparecimento de fibras oxitalânicas, as quais são responsáveis pela resistência tecidual.

Paniagua; Regadera; Nistal, (1983), por meio de observações eletromicroscópicas de ductos deferentes, relataram que com o aumento da idade há um aumento da substância amorfa, que forma amplas massas estruturais, contendo abundante inclusão eletrodensa e áreas de rarefação; Enquanto que as microfibrilas tornam-se gradualmente menos numerosas, nas quais também há uma fragmentação e desorganização das fibras elásticas, sugerindo assim que com o envelhecimento há uma diminuição da síntese de glicoproteína estrutural (microfibrilas), e conseqüentemente as fibras elásticas tornam-se mais susceptíveis à ação da elastase, ficando totalmente desintegradas em idades mais avançadas. Chopard e Gehard (2000) relataram que em dois segmentos da artéria cerebral anterior, no homem, existiu aumento de fibras elásticas maduras, elaunínicas e oxitalânicas com o envelhecimento, enquanto que em um terceiro segmento desta artéria, as fibras mostraram-se diminuídas em seu contingente.

Alguns autores discutem que o arranjo das fibras do sistema elástico nos tecidos se reflete nas funções que elas deveriam desempenhar, seja de suporte, elasticidade, resiliência, complacência, expansão ou recuo elástico (ROSS e BORNSTEIN, 1969; COTTA-PEREIRA; RODRIGO; FERREIRA, 1977; CARVALHO e LINE, 1996; KIELTY; SHERRATT; SHUTTLEWORTH, 2002; USHIKI, 2002).

No presente estudo, observou-se grande quantidade dos três tipos de fibras elásticas na JVU, estando dispersas em toda a musculatura (Figuras 1 a 3), assim, associando estes dados com sua função e principalmente a do óstio interno da uretra, de elasticidade, plasticidade, expansão e recuo rápido com o fluxo da urina, evidenciou-se então, que o sistema elástico da JVU está presente em toda a muscular e em várias direções para desempenhar a elasticidade, fornecimento de pressão de fechamento do local em repouso, e principalmente a propriedade de recuo elástico sem haver deformação da estrutura após a passagem da urina. Fato esse que complementa o modo da ação muscular, lhe dando suporte, exercendo sobre a JVU não apenas uma, mas várias funções

(WOODBURNE, 1961; GOSLING, 1979; BUMP, 1988; DASS; MCMURRAY; BRADING, 1999), tornando a JVU um tecido com flexibilidade dinâmica e de extensibilidade reversível.

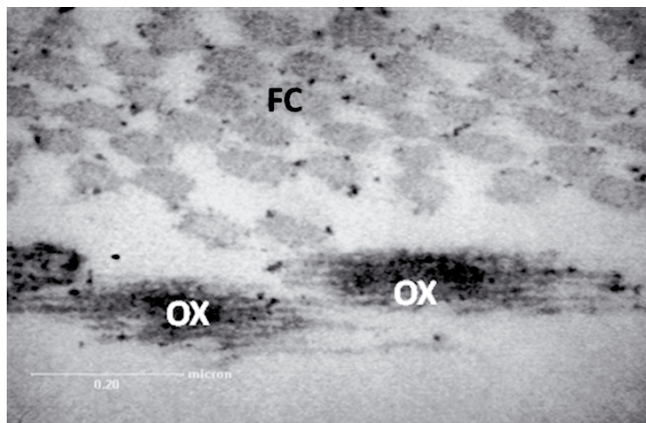


Figura 1: Eletromicrografia da JVU de rato Wistar neonato (21 dias). Notar fibras oxitalânicas (OX), e fibras colágenas (FC). (43.120X). (Imagens cedidas por Reisdorfer, G.).

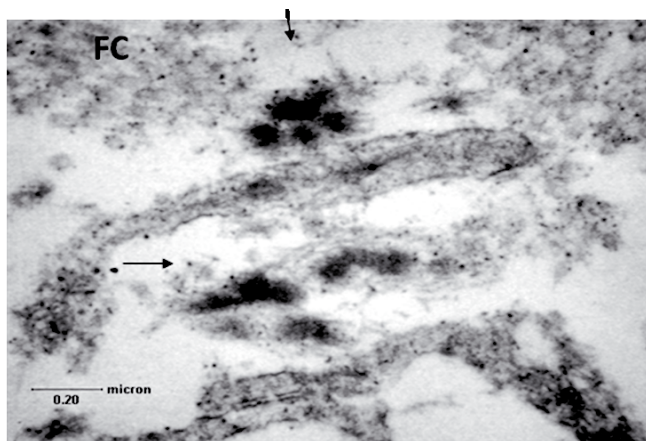


Figura 2: Eletromicrografia da JVU de rato Wistar neonato (21 dias). Notar fibras elauínicas (setas) e fibras colágenas (FC) (43.120x). (Imagens cedidas por Reisdorfer, G.).

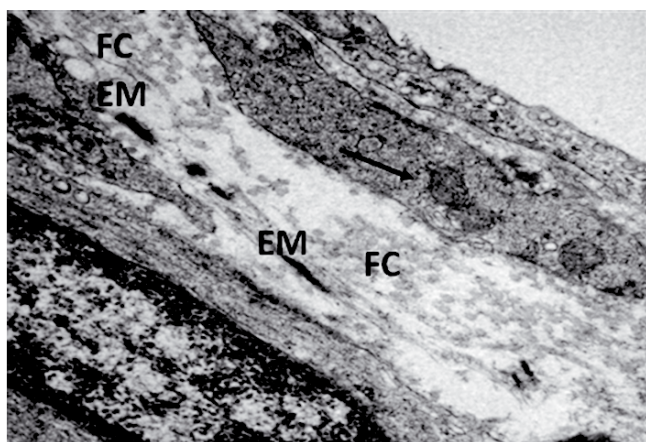


Figura 3: Eletromicrografia da JVU de rato Wistar neonato (21 dias). Notar fibras elásticas maduras (EM), fibras colágenas (FC) e célula muscular (seta). (30K). (Imagens cedidas por Reisdorfer, G.).

Sabemos também que cada tipo de fibra elástica desempenha uma função, sendo esta determinada pela quantidade de elastina e microtúbulos, onde a elastina é responsável pela elasticidade e recuo elástico (Ross e Bornstein, 1969) e os microtúbulos por fornecer complacência durante a contração da musculatura lisa, ancoragem e flexibilidade de rearranjo estrutural, prevenindo um super-estiramento tecidual. Por intermédio disso, determinamos que as fibras oxitalânicas na JVU estão presentes por ser esta região submetida a constante tensão, reforçando esta definição clássica das funções dos microtúbulos nos tecidos, como relatado pelos autores. Por outro lado, as fibras elásticas maduras (elastina) tornam-se responsáveis pela elasticidade e recuo elástico da JVU e por sua vez, as fibras elauínicas assumem função intermediária entre as oxitalânicas e as elásticas maduras fornecendo adaptação funcional à JVU, conforme descrito previamente por Cotta-Pereira; Rodrigo; Ferreira, (1977) Cotta-Pereira; Del-claro; Montes, (1984) em estudos na pele, assim a função de uma fibra elástica complementa a ação da outra e forma na JVU um sistema microfibrila-elastina, como já descrito por Ushiki (2002) funcionando como um distribuidor uniforme das forças de tensão no tecido, mantenedor da resiliência tecidual e adaptação do local para o fluxo urinário.

Quanto à densidade linear de cada tipo de fibra do sistema elástico da JVU, observou-se que a densidade linear das fibras elásticas maduras aumentou com o passar dos anos, mas diminuiu de um indivíduo adulto para um indivíduo idoso, complementando os achados de Sephel e Davidson (1986) e Uitto et al. (1998), que afirmaram que com o avanço da idade ocorre um declínio nas taxas de biossíntese de elastina, descrevendo que na JVU ocorre o processo inverso que no ducto deferente, em que Panigua; Regadera; Nistal, (1983) verificaram que há um aumento de elastina com relação ao avanço da idade, exceto com relação às fibras oxitalânicas, que nesta estrutura está menos numerosa, assim como na JVU, onde a densidade linear destas fibras também diminuiu nos indivíduos velhos. Fato esse também observado com os achados de Rodrigues Junior; Tolosa; Carvalho, (1990) em estudos da fáscia transversa inguinal, que com o aumento da idade há uma diminuição de fibras oxitalânicas e um aumento de fibras elásticas maduras e corroborando com Barros; Rodrigues; Rodrigues, (2002) que com o envelhecimento há uma indução no desaparecimento das fibras oxitalânicas.

As fibras elauínicas da JVU apresentam sua densidade linear aumentada com o envelhecimento. Conseqüentemente se há uma diferença nas densi-

dades lineares das fibras elásticas, então também teremos uma mudança nas funções da JVU com o envelhecimento, funções estas relacionadas apenas com o sistema elástico, portanto se a densidade linear das fibras elásticas maduras diminui com o envelhecimento, subtende-se que através da diminuição das fibras elásticas maduras, há proporcionalmente uma queda na quantidade de elastina na JVU.

Segundo Cotta-Pereira; Rodrigo; Ferreira, (1977), as propriedades elásticas e a propriedade de recuo elástico são determinadas pela presença de elastina, assim se há uma diminuição de fibras elásticas maduras temos uma diminuição na capacidade de recuo elástico da região estudada com o processo de envelhecimento. Com relação às fibras oxitalânicas que estão presentes em tecidos submetidos à tensão (FULLMER e LILLIE, 1958) e com funções de ancoragem e manutenção da elasticidade, a JVU terá uma diminuição destas funções em idosos, visto que a densidade linear das fibras oxitalânicas está diminuída nesta faixa etária. Quanto às fibras elaunínicas, o envelhecimento proporciona um aumento da densidade linear destas fibras que são formadas por microtúbulos e elastina (COTTA-PEREIRA; RODRIGO; FERREIRA, (1977), estando relacionadas também à ancoragem, então no envelhecimento, como estas fibras possuem características intermediárias entre as fibras elásticas maduras e oxitalânicas (COTTA-PEREIRA; DEL-CLARO; MONTES, 1984), elas irão manter, no animal velho, a resistência à tensão e a plasticidade da JVU, alguma elasticidade e propriedade de recuo elástico, sendo estas funções provavelmente diminuídas, mas não ausentes.

No nosso entendimento, as alterações do sistema elástico que ocorrem associadas ao processo natural de envelhecimento com a diminuição da tonicidade muscular, tornaram o esfíncter fisiológico mais permeável, favorecendo processos progressivos de incontinência urinária, sendo que sozinhas, as fibras elásticas não são responsáveis por este estado patológico, pois estudos evidenciaram que a incontinência urinária ocorre por problemas urodinâmicos como deficiência ou ausência da atividade detrusora, pressão uretral incompetente levando a alterações pressóricas intravesicais indesejáveis (FENELEY; THOMAS; BLANNIN, 1982), patologias sistêmicas e psicológicas e uso de alguns fármacos (RESNICK e YALLA, 1985).

A ação esfínctérica e a manutenção pressórica dependem não só da morfologia da JVU, mas também da parede uretral, que funcionam associadas ao diafragma pélvico, que suporta o colo vesical direta ou indiretamente.

Conclusão

Acredita-se que na JVU a distribuição das fibras elásticas é homogênea, existindo um sistema mioelástico formado pelo sistema elástico juntamente com a muscular e as fibras colágenas presentes. Assim, podemos supor que o sistema elástico na JVU serve como suporte compensatório da camada muscular do trígono por ela apresentar mais alterações funcionais no processo de envelhecimento e também ser um alvo propício para patologias e intervenções cirúrgicas, sendo que por meio do aumento das fibras elaunínicas, provavelmente há um remodelamento do sistema elástico durante o envelhecimento natural da junção vésico-uretral, bem como, de todo o trato urinário. Isso se atribui ao sistema elástico na JVU uma responsabilidade indireta de manutenção da continência urinária independente da faixa etária que o indivíduo se encontra.

Referências

- AVERY, J. K.; SIMMONS, T. A. Electron dense staining affinities of mouse oxytalan and elastic fibers. **Journal of Oral Pathology**, v. 9, p. 183-188, 1980.
- BARROS, E. M. K. P.; RODRIGUES, C. J.; RODRIGUES, N. R. Aging of the elastic and collagen fibers in the human cervical interspinous ligaments. **The Spine Journal**, v. 2, p. 57-62, 2002.
- BRADAMANTE, Z.; SVAJGER, A. Pré-elastic (oxytalan) fibres in the developing elastic cartilage of the external ear of the rat. **Journal of Anatomy**, v. 123, p. 735-743, 1977.
- BUCKWALTER, J. A.; COOPER, R. R.; MAYNARD, J. A. Elastic fibers in human intervertebral discs. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 58, p. 73, 1976.
- BUMP, R. C. Dynamic urethral pressure profilometry pressure transmission ratio determinations after continence surgery: understanding the mechanism of success, failure, and complications. **Obstetrics & Gynecology**, v. 72, n. 6, p. 870-874, 1988.
- CARVALHO, H. F.; LINE, S. R. P. Basement membrane associated changes in the rat ventral prostate following castration. **Cell Biology International**, v. 20, p. 809-819, 1996.

- CHOPARD, R. P.; GERHARD, R. Histomorphometrical study of the elastic fiber system in the anterior cerebral artery of man. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 58, n. 4, p. 1040-1046, 2000.
- CHOPARD, R. P. et al. Histomorphological study in age related changes in the elastic fiber system of the basilar artery **Journal of Anatomy and Embryology**, v. 103, n. 4, p. 157-175, 1998.
- COTTA-PEREIRA, G.; DEL-CLARO, L. M.; MONTES, G. S. Distribution of elastic system fibers in hyaline and fibrous cartilages of the rat. **Acta Anatomica**, v. 119, p. 80-85, 1984.
- COTTA-PEREIRA, G.; RODRIGO, F. G.; DAVID-FERREIRA, J. F. The use of tannic acid-glutaraldehyde in the study of elastic and elastic-related fibers. **Stain Technology**, v. 51, n. 1, p. 7-11, 1976.
- COTTA-PEREIRA, G.; RODRIGO, F. G.; FERREIRA, D. The elastic system fibers. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 79, p. 19-30, 1977.
- DASS, N.; MCMURRAY, G.; BRADING, A. F. Elastic fibers in the vesicourethral junction and urethra of the guinea pig: quantification with computerized image analyses. **Journal of Anatomy**, v. 195, p. 447-453, 1999.
- FENELEY, R. C. L.; THOMAS, D. G.; BLANNIN, J. P. Urinary incontinence. **Journal of the Royal College of Physicians of London**, v. 16, n. 2, p. 89-93, 1982.
- FULLMER, H. M. 1960. A comparative histochemical study of elastic, pre-elastic and oxytalan connective tissues fibers. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**, v. 8, p. 290-295, 1960.
- FULLMER, H. M.; LILLIE, J. The oxytalan fiber: A previously undescribed connective tissue fiber. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**, v. 6, p. 425-430, 1958.
- GAWLIK, Z. Morphological and morphochemical properties of the elastic system in the motor organ of the man. **Folia Histochemica et Cytochemica**, v. 3, p. 233-251, 1965.
- GIBSON, M. A.; CLEARY, E. G. 1987. The immunohistochemical localization of microfibril-associated glycoprotein in elastic and nonelastic tissues. **Immunology and Cell Biology**, v. 65, p. 345-356, 1987.
- GOGLEY, B.; GODEAU, G.; GILBERT, S. Morphometric analysis of collagen and elastic fibers in normal skin and gingival in relation to age. **Clinical Oral Investigation**, v. 1, p. 147-152, 1997.
- GOSLING, J. The structure of the bladder and urethra in relation to function. **The Urologic Clinics of North America**, v. 44, p. 31-38, 1979.
- GRAY, H. **Tratado de anatomia humana**. 24. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1946. 1453 p.
- GREENLEE, T. K.; ROSS, R.; HARTMAN, J. L. The fine structure of elastic fibers. **The Journal of Cell Biology**, v. 30, p. 59-71, 1966.
- GROAT, C. W. A neurologic basis for the overactive bladder. **Urology**, v. 50, n. 6a, p. 36-39, 1997.
- HARVI, D. Post-prostatectomy incontinence. **Urological Research**, v. 6, p. 493-496, 1978.
- JOHNSON, E. F.; CHETTY, K.; MOORE, I. M. The distribution and arrangement of elastic fibers in the intervertebral discs of the adult human. **The Journal of Anatomy**, v. 135, n. 2, p. 301-304, 1982.
- KIELTY, C. M.; SHERRATT, M. J.; SHUTTLEWORTH, C. A. Elastic fibers. **Journal of Cell Science**, v. 115, p. 2817-2828, 2002.
- LEVY, B. J.; WIGHT, T. N. Structural changes in the aging submucosa: New morphologic criteria for the evaluation of the unstable human bladder. **Journal of Urology**, v. 144, p. 1044-1055, 1990.
- MENESES, P. R. Atualização em nefrologia pediátrica: distúrbios funcionais da micção na infância. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 22, n. 2, p. 95-102, 2000.
- NETTER, F. H.; SHAPTER, R. K. **Ilustrações médicas: rins, ureteres e bexiga**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. 293 p.
- NIEWOEHNER, D. E.; KLEINERMAN, J. Morphometric study of elastic fibers in normal and emphysematous human lungs. **American Review of**

Respiratory Disease, v.115, p. 15-21, 1977.

PANIAGUA, R.; REGADERA, J.; NISTAL, M. Elastic fibers of the human ductus deferens. **Journal of Anatomy**, v. 137, n. 3, p. 467-476, 1983.

RESNICK, M. D.; YALLA, S. V. Management of urinary incontinence in the elderly. **The New England Journal of Medicine**, v. 26, p. 800-805, 1985.

RODRIGUES JUNIOR, A. J.; TOLOSA, E. M. C.; CARVALHO, C. A. F. Electron microscopy study on the elastic and elastic related fibres in the human fascia transversalis at different ages. **Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch**, v. 136, n. 6, p. 645-652, 1990.

ROSS, R. The elastic fiber: A review. **Journal of Histochemica et Cytochemica**, v. 21, p. 199-208, 1973.

ROSS, R.; BORNSTEIN, P. The elastic fiber: I. The separation and partial characterization of its macromolecular components. **The Journal of Cell Biology**, v. 40, p. 366-381, 1969.

ROTHER, P. et al. Anatomic basis of micturition and urinary continence – Muscle systems in urinary bladder neck during ageing. **Surgical Radiologic Anatomy**, v.18, p. 173-177, 1996.

SACCHETTI, J. C. L. **Estudo histomorfométrico e ultraestrutural dos componentes fibrosos elásticos da cápsula esplênica**. 1996. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SAGE, H.; GRAY, W. R. Studies on the evolution of elastin: I. Phylogenetic distribution. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 64, p. 313-327, 1979.

SAKAY, L. Y.; KEENE, D. R.; ENGVALL, E. Fibrillin, a new 350-kD glycoprotein, is a component of extracellular microfibrils. **The Journal of Cell Biology**, v. 103, p. 2509, 1986.

SAWADA, T.; SUGAWARA, Y.; ASAI, T. Immunohistochemical characterization of elastic system fibers in rat molar periodontal ligament. **Journal of Histochemistry & Cytochemistry**, v. 54, n.10, p. 1095-1103, 2006.

SCULEAN, A.; KARRING, T.; THEILADE, J. The regeneration potential of oxytalan fibers: An experimental study in the monkey. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 24, p. 932-936, 1997.

SEPHEL, G. C.; DAVIDSON, J. M. Elastin production in human skin fibroblast culture and its decline with age. **Journal Investigative Dermatology**, v. 86, p. 279-285, 1986.

TANAGHO, E. A.; MEYERS, F. H.; SMITH, D. R. The trigone: anatomical and physiological considerations, 2. In relation to the bladder neck. **The Journal of Urology**, v. 100, p. 633-639, 1968.

UITTO, J.; FAZIO, M. J.; OLSEN, D. R.. Molecular mechanisms of cutaneous aging: Age-associated connective tissue alterations in the dermis. **Journal Investigative Dermatology**, n. 90, p. 643, 1988.

USHIKI, T. Collagen fibers, reticular fibers and elastic fibers: A comprehensive understanding from a morphological viewpoint. **Archives of Histology and Cytology**, v. 65, n. 2, p. 109-126, 2002.

USHIKI, T.; MURAKUMO, M. Scanning electron microscopic studies of tissue elastin components exposed by a KOII-Collagenase or simple KOH digestion method. **Archives of Histology and Cytology**, v. 54, p. 427-436, 1991.

WEY, J. T.; DE LANCEY, J. O. L. Functional anatomy of the pelvis floor and lower urinary tract. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 47, n.1, p. 13, 2004.

WOODBURNE, R. T. The sphincter mechanism of the urinary bladder and the urethra. **The Anatomical Records**, v. 14, p. 11-20, 1961.

Recebido em: 22/08/2009

Aceito em: 27/03/2010

Received on: 22/08/2007

Accepted on: 27/03/2010