

Incontinência Urinária de Esforço no Século XX

Teorias e cirurgias revisitadas

*Stress Urinary Incontinence on 20th Century
Theories and surgeries revisited*

Autores:
Bruno Graça

Instituições:
Assistente Hospitalar de Urologia do Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca

Correspondência:
Bruno Graça
Serviço de Urologia
IC 19, 2720-276 Amadora
E-mail: BrunoGraça2000@gmail.com

Data de Submissão: 18 de Agosto de 2011 | Data de Aceitação: 14 de Novembro de 2011

Resumo

A incontinência urinária de esforço (IUE) teve, no último século, uma evolução notável na compreensão da sua fisiopatologia e nos tratamentos cirúrgicos realizados.

Desde os trabalhos de Howard Kelly na IUE após o parto, em que foi introduzido o conceito do colo vesical aberto como um mecanismo fisiopatológico da incontinência, desenvolveram-se várias teorias com suporte anátomo-clínico cada vez mais exaustivo, nomeadamente as teorias da transmissão das pressões intra-abdominais de Goran Enhorning, a teoria integral de Papa Petros e mais recentemente a teoria do Trampolim de Firouz Daneshgari. Esta acumulação de conhecimentos contribuiu para a compreensão da IUE e suportou as cirurgias realizadas, tendo estas tido várias abordagens, nomeadamente a via vaginal com a plicatura do colo e as várias cérvico-suspensões, passando pela via abdominal com a cervico-uretropexia de Marshall, Marchetti e Krantz, a cervicopexia de John Burch e o *sling* pubovaginal. Actualmente utiliza-se a via vaginal colocando próteses na uretra média, o *Tension-free Vaginal Tape* - TVT®, o *Transobturator tape* - TOT® e o *TVT-Obturator System* - TVT-O®, popularizados por Ulf Ulmsten, Emmanuel Delorme e De Leval, respectivamente.

Faz-se uma breve revisão cronológica dos principais conceitos, teorias e cirurgias aplicadas, destacando os seus autores e contribuições mais relevantes.

Palavras-chave: Incontinência urinária de esforço, teoria, cirurgia.

Abstract

Stress urinary incontinence (SUI) had an extraordinary evolution in the last century concerning its pathophysiology and surgery.

Since Howard Kelly studies on SUI after pregnancy, when it was introduced the open bladder neck concept as an incontinence mechanism, several theories had been developed with extensive anatomical and clinical support, namely the Goran Enhorning's intra-abdominal pressure transmission theory, the Papa Petros's integral theory and recently the Firouz Daneshgari's trampoline theory. This cumulative knowledge supported the surgeries with vaginal approach (bladder neck plication and suspension), abdominal approach (vesicourethral suspension of Marshall, Marchetti and Krantz, vaginal fixation of John Burch and pubovaginal sling) and recently vaginal approach again with midurethral slings like Ulf Ulmsten's Tension-free Vaginal Tape - TVT®, Emmanuel Delorme's Transobturator tape - TOT® and De Leval's TVT-Obturator System - TVT-O®.

The author makes a brief chronologic review of the SUI theories and surgeries, highlighting their authors and most relevant contributions.

Keywords: Stress urinary incontinence, theory, surgery.

Introdução

A incontinência urinária de esforço (IUE), definida como a perda involuntária de urina durante os esforços (ex. actividade física, assoar, tossir)

tem uma prevalência global em Portugal de 8,7%, segundo o estudo epidemiológico realizado pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto em 2008 (n=1483 mulheres)^{1,2}. Constitui uma patologia prevalente, podendo alterar a qualidade de vida das doentes com custos económicos, sociais e pessoais consideráveis³.

Houve no último século uma evolução extraordinária no tratamento cirúrgico desta patologia, sendo actualmente um procedimento minimamente invasivo, passível de realização em ambulatório com anestesia local, alta taxa de eficácia e complicações pouco frequentes⁴.

No presente artigo faz-se uma pequena revisão histórica do tratamento cirúrgico da IUE com início a partir dos trabalhos publicados pelo professor Howard Kelly no princípio do século XX.

Plicatura vaginal e conceito do colo vesical aberto

Howard Kelly (1858-1943), foi o primeiro professor de ginecologia na Escola Médica Johns Hopkins e acreditava na relação intrínseca entre a urologia e ginecologia. Em 1893 inventou um cistoscópio e foi o primeiro médico a cateterizar os ureteres sob visão directa. Publicou a sua técnica em 1898 (figura 1)⁵.

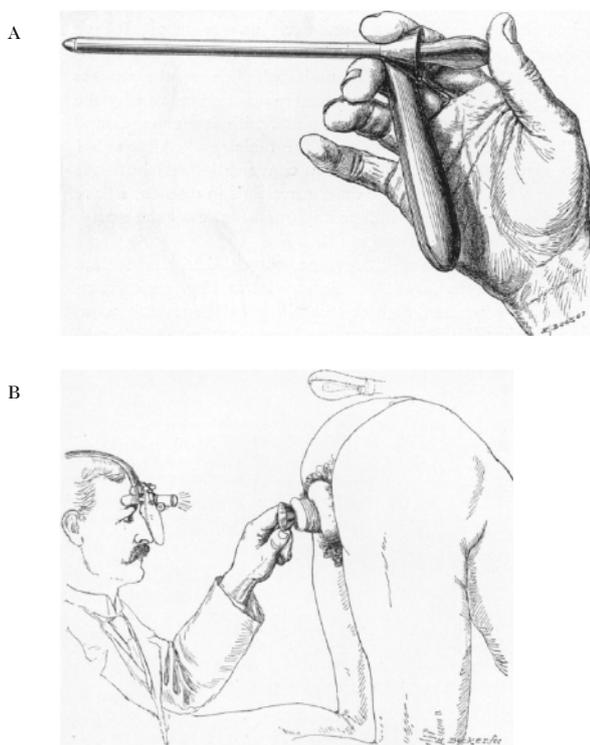


Figura 1) A - Cistoscópio e B - Cateterização vesical segundo Howard Kelly (Kelly HA, 1898⁵)

No seu artigo original de 1913, Howard Kelly descreveu várias técnicas para tratar a incontinência urinária na mulher, nomeadamente:

- Encerramento da uretra e formação de fístula vesíco-abdominal;
- Encerramento da vagina e formação de fístula rectovaginal;
- Injecção para-uretral de parafina;
- Avanço do meato uretral para o clítoris;
- Compressão da uretra com a plicatura vaginal.

Concluiu que os tecidos relaxados do colo vesical deveriam ser suturados usando 2 ou 3 pontos verticais duplos de seda passados de lado a lado (figura 2), com uma taxa de sucesso de 80% a curto prazo e cerca de 60% a longo prazo^{6,7}.

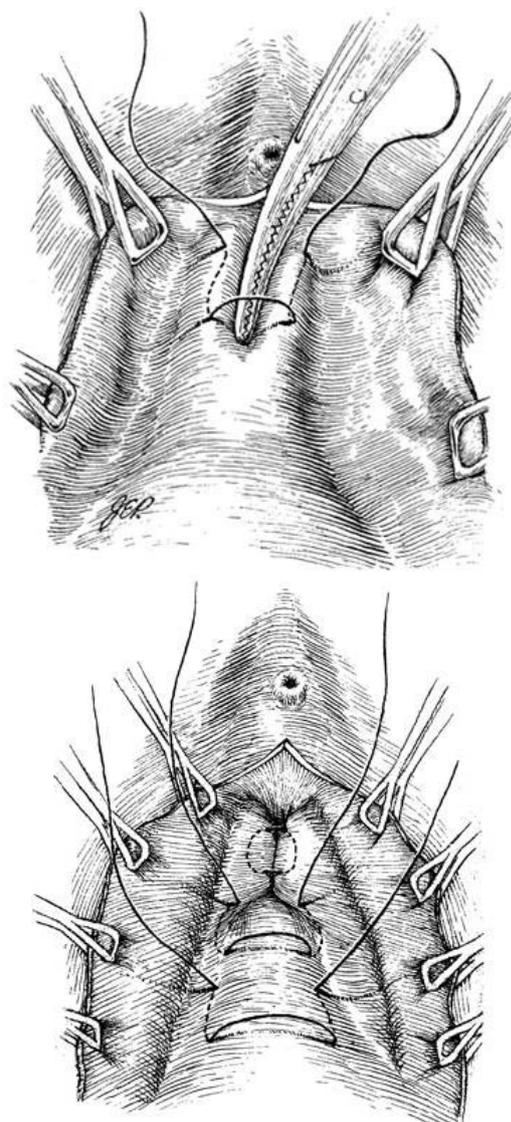


Figura 2) Plicatura vaginal de Howard Kelly (Atlas of Pelvic Surgery, 2012⁸)

Estes resultados suportaram o conceito do colo vesical aberto como teoria de incontinência urinária.

Conceito da hiper mobilidade uretral

Em 1923, Victor Bonney (1872-1953), ginecologista conceituado dos Hospitais de Middlesex e Chelsea, refere que a incontinência depende de alguma maneira, da deslocação súbita e anormal da uretra e da junção uretrovesical imediatamente por trás da sínfise púbica⁹. Estas conclusões levaram ao conceito da hiper mobilidade cervico-uretral como factor fisiopatológico para a incontinência urinária (figura 3).



Figura 3) Marquesa operatória portátil de Victor Bonney (Victor Bonney Society, 2012¹⁰)

Suspensão cérvico-uretral abdominal

Em 1949, Marshall, Marchetti e Krantz (MMK), dois ginecologistas e um urologista respectivamente, publicaram um artigo que constitui um marco na cirurgia génito-urinária. A cervico-uretropexia retropúbica descrita era especialmente indicada nas falências do procedimento vaginal com uma taxa de sucesso de 82%, melhoria em 7% e uma falência em 11%¹¹.

Em 1961, John C. Burch (1900-1977), modifica o procedimento e descreve a cervicopexia retropúbica da porção anterolateral da cúpula vaginal ao ligamento de Cooper¹².

Estes procedimentos foram as cirurgias anti-incontinência mais utilizadas até 1970 (figura 4).

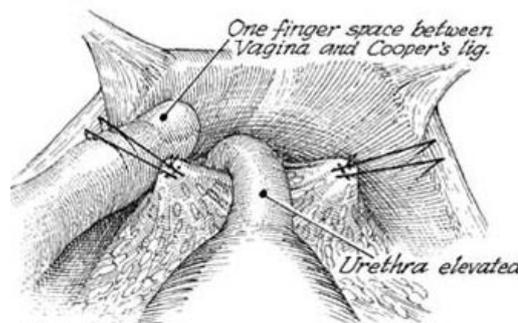
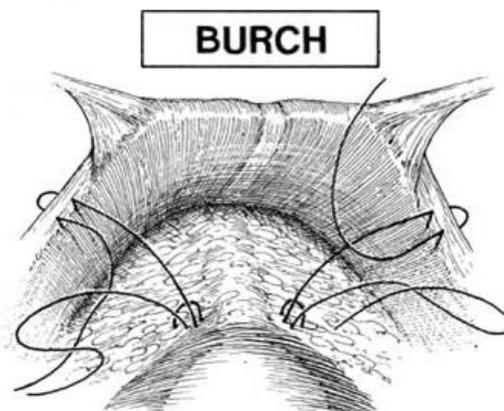
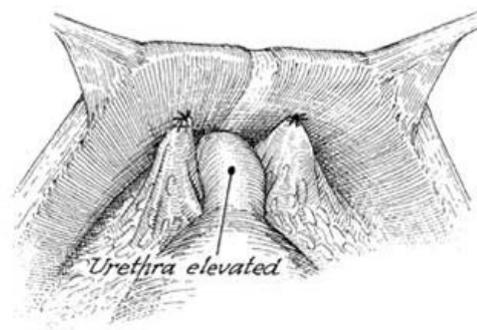
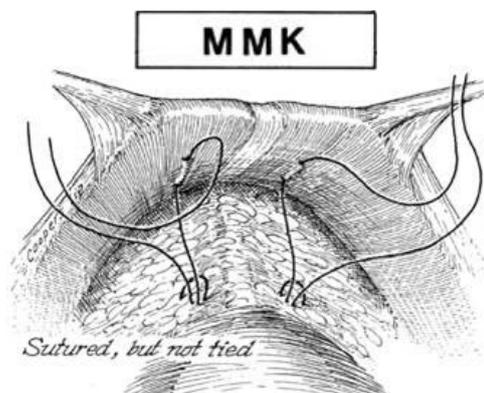


Figura 4) Suspensão cérvico-uretral de MKK e Burch (Atlas of Pelvic Surgery, 2012⁸)

Foi também descrito, em 1961, por Jack Lapidés (1914-1995) a uretropexia anterior retropúbica abdominal, que teve menor sucesso, especialmente por menor taxa de eficácia a longo prazo^{13,14,15}. O seu maior contributo na urologia é reconhecido actualmente, pelo desenvolvimento da cateterização vesical intermitente limpa.

Conceito da transmissão da pressão intra-abdominal

Em 1961, Goran Enhörning, obstetra, através das suas observações clínicas, entre as quais a perfilometria esfinteriana, postulou que o benefício da cirurgia anti-incontinência seria devido à restauração da influência da pressão intra-abdominal sobre o colo vesical e uretra proximal^{16,17}.

Suspensão cérvico-uretral vaginal

Dada a cirurgia abdominal ser um procedimento invasivo, associada a morbilidade (dor, infecção e obstrução urinária) e convalescença prolongada, foi descrito em 1959 por Armand Pereyra (1904-1988) a suspensão cérvico-uretral vaginal por agulhas (figura 5)¹⁸. Este procedimento teve várias modificações e inovações, sendo as mais conhecidas aquelas que foram desenvolvidas por Thomas Stamey, Shlomo Raz e Ruben Gittes^{19,20,21}.

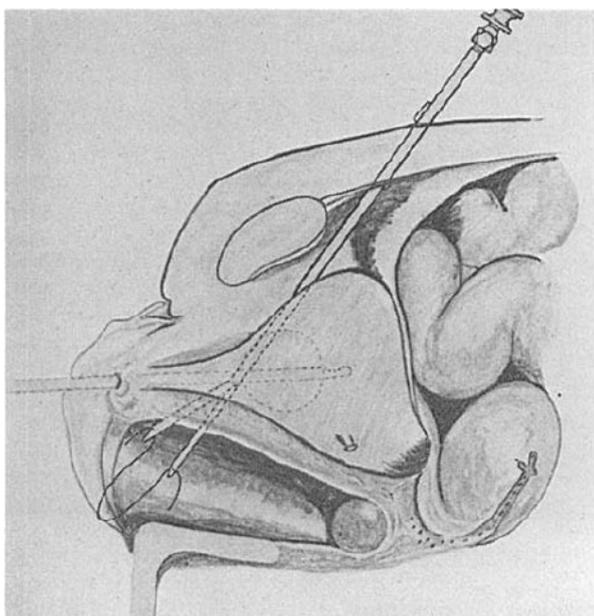


Figura 5) Suspensão cérvico-uretral vaginal por agulhas de Armand Pereyra (Cornella JL, 1990²²)

Slíng pubovaginal e conceito da deficiência do esfíncter intrínseco

Em 1976, Edward McGuire, concluiu que a alteração da angulação uretral não explicava todas as causas de IUE na mulher e, através das suas observações urodinâmicas, introduziu o conceito da deficiência do esfíncter intrínseco que suportava a cirurgia por si mais divulgada: o *slíng* pubovaginal^{23,24}. Esta cirurgia já tinha sido abordada na década de 40 por Aldridge et al. e teve várias modificações, uma das últimas descrita em 1991 por Jerry Blaivas^{25,26}.

McGuire concluiu em 1993 que o *Valsalva Leak Point Pressure* era uma medição mais sensível da gravidade da IUE que a utilização da pressão uretral máxima, adoptando uma classificação fisiopatológica com base neste valor²⁷.

Com os estudos prospectivos subsequentes, começou-se a perceber que as falências do tratamento

cirúrgico estavam relacionadas principalmente com 3 áreas:

- Diagnóstico incorrecto e co-existência de hiperactividade do detrusor;
- Escolha da via cirúrgica (vaginal vs. abdominal);
- Escolha da técnica cirúrgica (colposuspensão retropúbica vs. *slíng*).

A via vaginal tinha uma taxa de sucesso de 50 a 60% e a via abdominal de pelo menos 80%. Em 1997, após revisão das taxas de cura a longo prazo (> 48 meses) das cirurgias anti-incontinência, concluiu-se que as cirurgias mais eficazes eram o *slíng* pubovaginal e a suspensão retropúbica²⁸.

Bulking Agents

O conceito da deficiência do esfíncter intrínseco já teria sido posto à prova quando em 1973, Victor Politano (1919-2010) utilizou a injeção uretral de Teflon® para aumentar a coaptação da uretra²⁹. A utilização de *bulking agents* foi um procedimento que perdurou experimentando-se novos produtos, nomeadamente: colagénico (Contigen®), implantes de silicone (Macropastique®), carbono pirolítico (Durasphere®), copolímero de etileno-vinil suspenso em dimetilsulfóxido (Tegress®) e, mais recentemente, mioblastos e fibroblastos autólogos^{30,31,32,33,34}.

Estão publicadas taxas de cura de 30-46% aos 50 meses de seguimento para o Contigen® e Tegress®^{35,36,37}. Kotb et al. publicam em 2009 uma revisão das técnicas de aplicação, produtos utilizados, resultados e complicações associadas e concluem pela existência de resultados similares, que quer a aplicação seja realizada no colo vesical ou uretra média, quer seja feita via transuretral ou peri-uretral, não existe, actualmente, um produto ideal³⁸.

Teoria integral e TVT®

Nos anos noventa surgiu uma pequena revolução com os estudos do pavimento pélvico realizados por Ulf Ulmsten (1938-2004) e Peter Papa Petros. A sua teoria integral descrita em 1990, baseada em estudos epidemiológicos e anátomo-clínicos, sustentou que os sintomas de esforço, sintomas de urgência e sintomas obstrutivos podem todos originar-se, por diferentes razões, da laxidão vaginal ou dos seus ligamentos de suporte. Os mecanismos de encerramento involuntário do colo da bexiga e da uretra estão separados mas encontram-se ligados por uma ponte elástica, a denominada zona de elasticidade crítica que funciona

como um acordeão. A vagina suportada como a membrana de um tambor nos seus ligamentos suspensores (ligamentos pubo-uretrais à frente, arco tendíneo lateralmente e ligamentos útero-sagrados atrás) regula a abertura e encerramento do colo vesical (figura 6). Esta tensão suporta as terminações nervosas da base da bexiga prevenindo a activação prematura do reflexo miccional e a hiperactividade do detrusor³⁹.

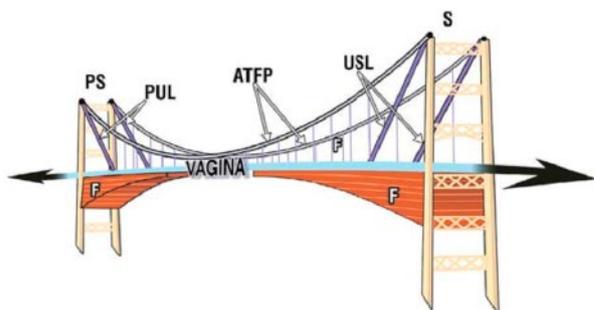


Figura 6) Analogia do complexo suspensor pélvico feminino com uma ponte suspensa segundo a teoria integral (The female pelvic floor, 2007⁴⁰)

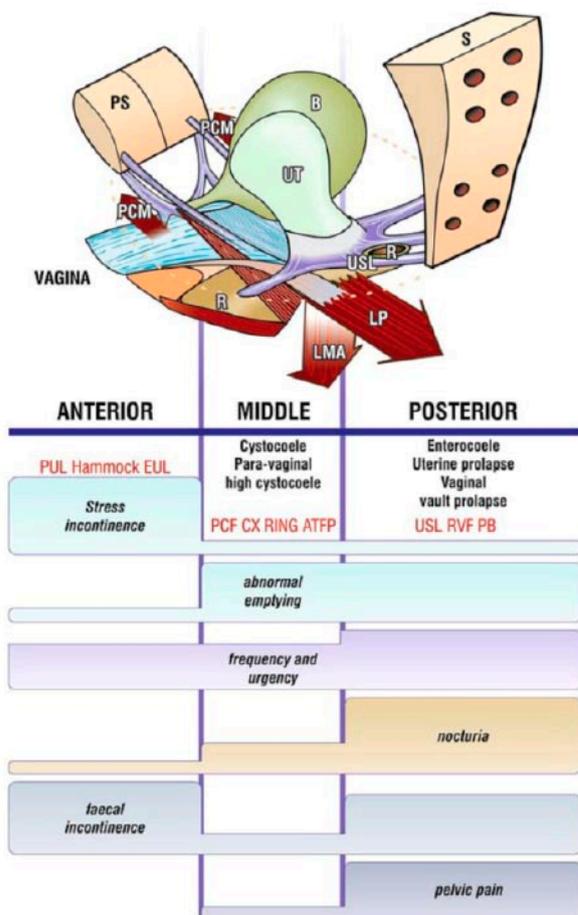


Figura 7) Pictograma diagnóstico segundo Papa Petros (The female pelvic floor, 2007⁴⁰)

Esta visão abrangente do pavimento pélvico permitiu não só corrigir defeitos específicos como supor o defeito estrutural existente através da correlação clínica, conforme o seu pictograma descrito em 1993 (figura 7)⁴¹.

Estas conclusões suportam a reparação cirúrgica dos ligamentos pubo-uretrais (principal ligamento defeituoso na IUE segundo esta teoria), sendo descrita a *intravaginal slingplasty* em 1994 e o TVT[®] em 1996 por Ulmsten et al., com alta taxa de cura^{42,43}.

Teoria do Hammock

Em 1994, John DeLancey descreveu a hipótese do *Hammock* que referia que o aumento da pressão de encerramento uretral durante a tosse acontece porque, provavelmente, a uretra é comprimida contra um tecido fascial de suporte e não pela necessidade da sua localização intra-abdominal (figura 8)⁴⁴. A estrutura formada pela parede vaginal anterior e a sua ligação ao arco tendíneo através da fascia endopélvica, forma um suporte tipo rede de baloiço onde a bexiga e o colo repousam.

Apesar deste suporte fascial ser habitualmente considerado passivo, a ligação entre a fásia e o músculo levantador do ânus permite, através da contração activa dos músculos pélvicos, a elevação do colo vesical e através do relaxamento dos músculos pélvicos, a sua descida. A actividade constante do levantador do ânus suporta, indirectamente, o colo vesical nas actividades diárias. DeLancey concluiu que o suporte uretral e a função do colo vesical e dos músculos do pavimento são factores determinantes na continência⁴⁵.

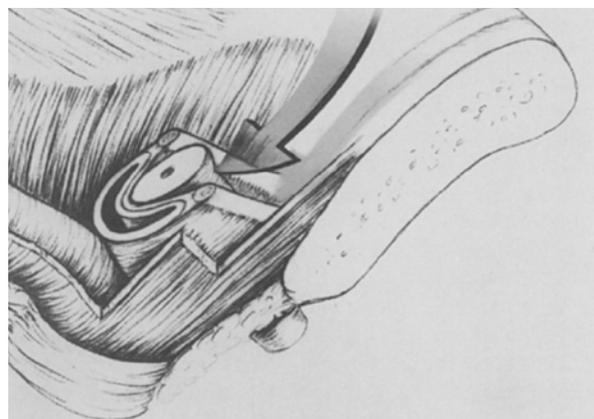


Figura 8) Suspensão uretral segundo teoria do Hammock (DeLancey JO, 1997⁴⁵)

Cirurgia anti-incontinência do século XXI e Teoria do Trampolim

A eficácia da prótese suburetral da uretra média desenvolvida por Ulf Ulmsten, com taxas de cura de 90%, tem no século XXI a sua consagração e leva praticamente ao abandono das outras cirurgias descritas^{46,47}. Surgiram, no entanto, variações de enorme sucesso tal como outras próteses de passagem retropúbica ou transobturadora como as desenvolvidas por Emmanuel Delorme em 2001, o TOT® e De Leval em 2003, o TVT-O®^{48,49}.

Em 2005, Papa Petros descreveu um método cirúrgico que lhe permitiu a correcção defeito-específica dos vários ligamentos do pavimento pélvico nas três zonas anatómicas descritas na sua teoria, com correcção da incontinência e prolapso de órgão pélvico a que denominou *Tissue Fixation System - TFS*⁵⁰.

Em 2006, Firouz Daneshgari publicou a teoria do trampolim, que constitui uma metáfora que integra os conceitos desenvolvidos anteriormente, assim como factores genéticos, ambientais e os antecedentes de cada doente como a melhor forma de entender a fisiopatologia da incontinência urinária (figura 9)⁵¹:

- Conceito do colo vesical aberto (Howard Kelly);
- Conceito da hiper mobilidade cérvico-uretral (Victor Bonney);
- Teoria da transmissão da pressão abdominal (Goran Enhorning);
- Conceito da deficiência do esfíncter intrínseco (Edward McGuire);
- Teoria Integral (Papa Petros e Ulf Ulmsten);
- Teoria do *Hammock* (John DeLancey);
- Genética:
 - Raça caucasiana e envelhecimento;
- Ambiente:
 - Esforço crónico, parto, cirurgia vaginal, obesidade;
 - Nutrição, tabagismo, menopausa, obstipação, radioterapia;

- Co-morbilidades:
 - Alzheimer e Parkinson;
 - Medicação associada.

Mini-Slings

No século XXI surgem os mini-slings da uretra média com o intuito de tornar a cirurgia menos invasiva, com menor dor pós-operatória, menor taxa de complicações e maior rapidez de convalescença, mantendo a eficácia.

Em 2007 surgiu o TVT Secur® a que se seguiram outras marcas, cuja avaliação está em curso em diversos estudos clínicos⁵². Inovações já introduzidas são a possibilidade de ajuste intra-operatório da tensão e os diferentes mecanismos de fixação fascial.

Conclusão

O estudo da incontinência urinária de esforço no século XX teve uma evolução notável. Os trabalhos de vários autores dedicados ao pavimento pélvico acumularam conhecimentos anatómicos que se foram completando e levaram à melhor compreensão da IUE. As cirurgias aplicadas tiveram cada vez maior eficácia e ao mesmo tempo houve a procura de tornar a cirurgia anti-incontinência minimamente invasiva. A incontinência urinária de esforço tem actualmente um suporte fisiopatológico que sustenta as cirurgias realizadas, oferecendo uma alta taxa de cura. Este suporte foi adquirido de modo cumulativo especialmente ao longo do último século, contribuindo para o actual estado da arte (figura 10).

A procura incessante de melhores resultados, com maior eficácia e menor taxa de complicações, mantém-se e continuará neste século XXI.

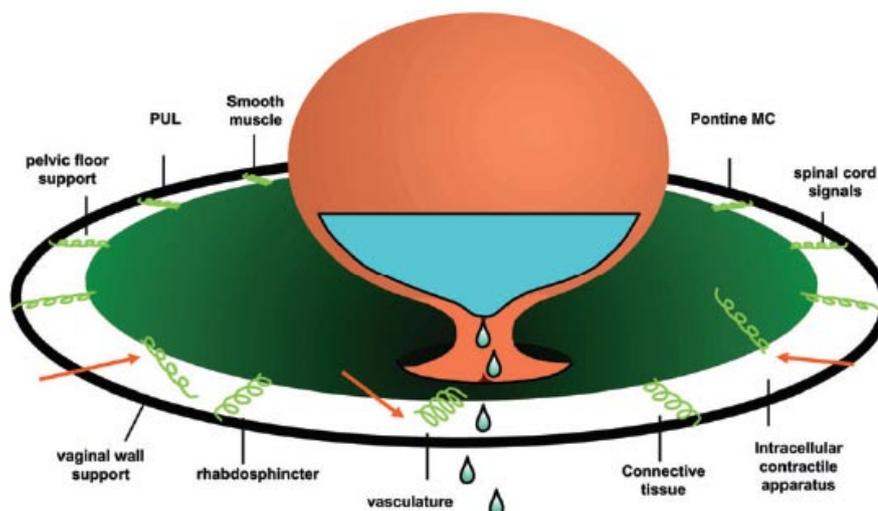


Figura 9) Analogia dos factores de risco da incontinência urinária a um trampolim (Daneshgari F, 2006⁵¹)

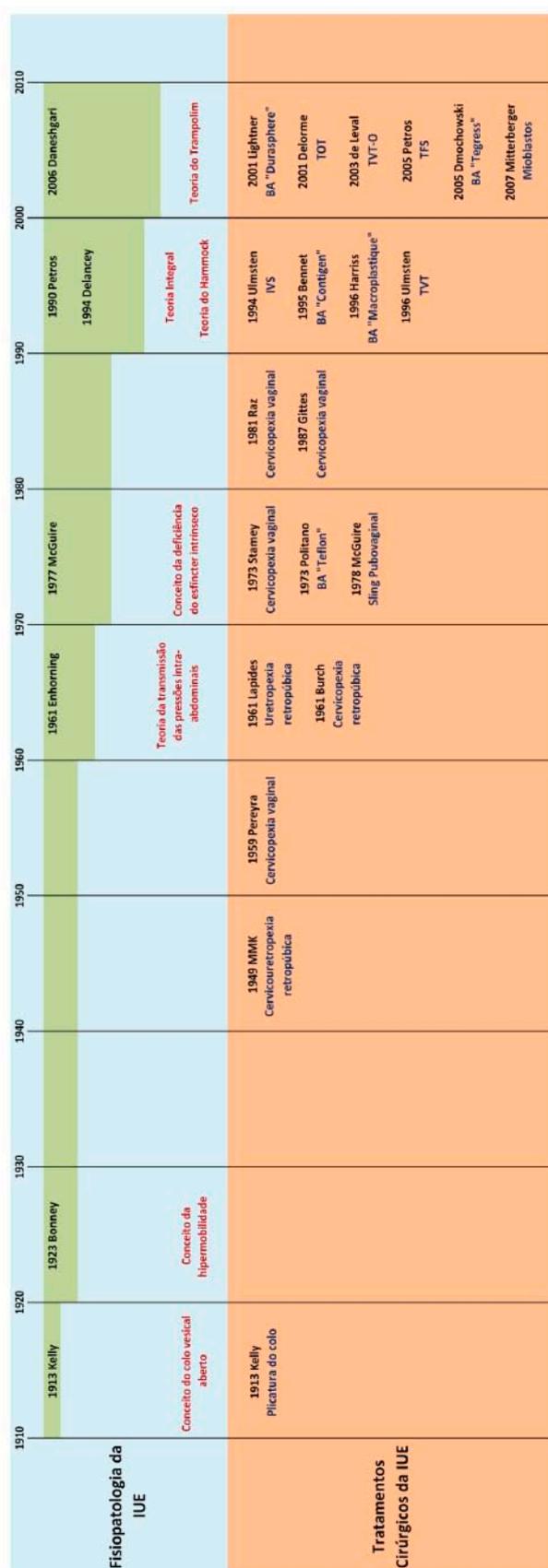


Figura 10) Cronograma das teorias e cirurgias da IUE no último século

Referências

- Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodyn* 2010;29(1):4-20.
- Serviço de Higiene e Epidemiologia - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Prevalência e tratamento de incontinência urinária na população portuguesa não institucionalizada. Março 2008.
- Subak LL, Brubaker L, Chai TC, et al. High costs of urinary incontinence among women electing surgery to treat stress incontinence. *Obstet Gynecol* (Apr) 2008;111(4):899-907.
- Serati M, Ghezzi F, Cattoni E, et al. Tension-Free Vaginal Tape for the Treatment of Urodynamic Stress Incontinence: Efficacy and Adverse Effects at 10-Year Follow-Up. *Eur Urol* 2012 Jan 28 [Epub ahead of print].
- Kelly HA. VIII. Cystoscopy and Catheterization of the Ureters in the Male. *Ann Surg* 1898 (Apr);27(4):475-86.
- Kelly HA. Incontinence of urine in women. *Urol Cutan Rev* 1913;17:291-3.
- Kelly HA, Dumm WM. Urinary incontinence in women without manifest injury to the bladder. *Surg Gynecol Obstet* 1914;8444-50.
- Clifford RW, Marcella LR. Atlas of Pelvic Surgery On-Line Edition, <http://www.atlasofpelvicsurgery.com>, 2012.
- Bonney V. On diurnal incontinence of urine in women. *J Obstet Gynaecol Br Emp* 1923; 30:358-65.
- Victor Bonney Society, <http://www.victorbonney.org.uk/historyofop.html>, 2012.
- Marshall FV, Marchetti AA, Krantz KE. The correction of stress incontinence by simple vesico-urethral suspension. *Surg Gynecol Obstet* 1949;88:509-518.
- Burch JC. Urethrovaginal fixation to Cooper's ligament for correction of stress incontinence, cystocele, and prolapse. *Am J Obstet Gynecol* 1961(Feb);81:281-90.
- Lapides J. Stress incontinence. *J Urol* 1961 (Mar);85:291-4.
- Sundin T, Pettersson S. Anterior urethropexy according to Lapidés in stress urinary incontinence. A follow-up study. *Scand J Urol Nephrol* 1975;9(1):28-31.
- Ilker Y, Tarcan T, Ozveren B, Yildirim A. Anterior urethropexy according to lapides: how effective is it in the treatment of genuine female stress incontinence? *Arch Esp Urol* 2003 (Jan-Feb);56(1):95-9.

16. Enhorning G. Functional sphincterometry—a test for stress incontinence. *Urol Int* 1960; 10:129-36.
17. Enhorning G. Simultaneous recording of intravesical and intra-urethral pressure. A study on urethral closure in normal and stress incontinent women. *Acta Chir Scand Suppl* 1961; Suppl 276:1-68.
18. Pereyra AJ. A simplified surgical procedure for the correction of stress incontinence in women. *West J Surg Obstet Gynecol* 1959;67:223-6.
19. Stamey TA. Endoscopic suspension of the vesical neck for urinary incontinence. *Surg Gynecol Obstet* 1973(Apr);136(4):547-54.
20. Raz S. Modified bladder neck suspension for female stress incontinence. *Urology* 1981;17:82-85.
21. Gittes RF, Loughlin KR. No-incision pubovaginal suspension for stress incontinence. *J Urol* 1987(Sep);138(3):568-70.
22. Cornella JL, Pereyra AJ. Historical vignette of Armand J. Pereyra, MD, and the modified Pereyra procedure: The needle suspension for stress incontinence in the female. *Int Urogynecol J* 1990;1:25-30.
23. McGuire EJ. Stress Urinary Incontinence. *Obstet Gynecol* 1976 (Mar);47(3):255-64.
24. McGuire EJ, Lytton B. Pubovaginal sling procedure for stress incontinence. *J Urol* 1978 (Jan);119(1):82-4.
25. Aldridge A. Transplantation of fascia for relief of urinary stress incontinence. *Am J Obstet Gynecol* 1942;44:398-411.
26. Blaivas JR, Jacobs BZ. Pubovaginal fascial sling for the treatment of complicated stress urinary incontinence. *J Urol* 1991;145:1214-8.
27. McGuire EJ, Fitzpatrick CC, Wan J, et al. Clinical assessment of urethral sphincter function. *J Urol* 1993;150:1452-4.
28. Leach GE, Dmochowski RR, Appell RA, et al. Female Stress Urinary Incontinence Clinical Guidelines Panel summary report on surgical management of female stress urinary incontinence. The American Urological Association. *J Urol* 1997;(Sep)158: 875-80.
29. Politano VA, Small MP, Harper JM, Lynne CM. Periurethral teflon injection for urinary incontinence. *Trans Am Assoc Genitourin Surg* 1973;65:54-7.
30. Bennett JK, Green BG, Foote JE, Gray M. Collagen injections for intrinsic sphincter deficiency in the neuropathic urethra. *Paraplegia* 1995(Dec);33(12):697-700.
31. Harriss DR, Iacovou JW, Lemberger RJ. Periurethral siliconemicroimplants (Macroplastique) for the treatment of genuine stress incontinence. *Br J Urol* 1996(Nov);78(5):722-5.
32. Lightner D, Calvosa C, Andersen R, et al. A new injectable bulking agent for treatment of stress urinary incontinence: results of a multicenter, randomized, controlled, double-blind study of Durasphere. *Urology* 2001(Jul);58(1):12-5.
33. Dmochowski DD. Tegresstrade mark Urethral Implant Phase III Clinical Experience and Product Uniqueness. *Rev Urol* 2005;7(Suppl1):S22-6.
34. Mitterberger M, Marksteiner R, Margreiter E, et al. Autologous myoblasts and fibroblasts for female stress incontinence: a 1-year follow-up in 123 patients. *BJU Int* 2007(Nov);100(5):1081-5.
35. Martins SB, Oliveira RA, Castro RA, et al. Clinical and urodynamics evaluation in women with stress urinary incontinence treated by Periurethral collagen injection. *Int Braz J Urol* 2007;33:695-703.
36. Corcos J, Fournier C. Periurethral collagen injection for the treatment of female stress urinary incontinence: 4 year follow up results. *Urology* 1999;54:815-18.
37. Kuhn A, Stadlmayr W, Sohail A, Monga A. Long-term results and patients' satisfaction after transurethral ethylene vinyl alcohol (Tegress) injections: a two-centre study. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008;19:503-7.
38. Kotb AF, Campeau L, Corcos J. Urethral bulking agents: techniques and outcomes. *Curr Urol Rep* 2009(Sep);10(5):396-400.
39. Petros PE, Ulmsten UI. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1990;153:7-31.
40. Petros PE, The female pelvic floor. 2nd Ed. 2007
41. Petros PE, Ulmsten UI. An integral theory and its method for the diagnosis and management of female urinary incontinence. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1993;153:1-93.
42. Ulmsten U, Johnson P, Petros P. Intravaginal sling-plasty. *Zentralbl Gynakol*. 1994;116(7):398-404.
43. Ulmsten U, Henriksson L, Johnson P, Varhos G. An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1996;7(2):81-5.
44. DeLancey JO. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol*. 1994 Jun;170(6):1713-20.
45. DeLancey JO. The pathophysiology of stress urinary incontinence in women and its implications for surgical treatment. *World J Urol* 1997;15(5):268-74.
46. Richter HE, Norman AM, Burgio KL, et al. Tension-free vaginal tape: a prospective subjective and objective outcome analysis. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2005;16(2):109-13.

- ⁴⁷Tomoe H, Kondo A, Takei M, Nakata M, Toma H. Quality of life assessments in women operated on by tension-free vaginal tape (TVT). *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2005; 16(2):114-8.
- ⁴⁸Delorme E. Transobturator urethral suspension: mini-invasive procedure in the treatment of stress urinary incontinence in women. *Prog Urol* 2001 (Dec);11(6):1306-13.
- ⁴⁹De Leval J. Novel surgical technique for the treatment of female stress urinary incontinence: transobturator vaginal tape inside-out. *Eur Urol* 2003(Dec);44(6):724-30.
- ⁵⁰Petros PE, Richardson PA. Midurethral Tissue Fixation System sling -- a 'micromethod' for cure of stress incontinence -- preliminary report. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2005(Oct);45(5):372-5.
- ⁵¹Daneshgari F, Moore C. Advancing the understanding of pathophysiological rationale for the treatment of stress urinary incontinence in women: the 'trampoline theory'. *BJU Int* 2006(Sep);98Suppl1:8-14.
- ⁵²Martan A, Masata J, Svabík K. TVT SECUR System--tension-free support of the urethra in women suffering from stress urinary incontinence--technique and initial experience. *Ceska Gynekol* 2007(Jan);72(1):42-9.