

Artigo Original**Reprodutibilidade técnica do cálculo do volume vaginal - um estudo piloto**

Technical reproducibility of vaginal volume calculation - a pilot study

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i2.7698>

Natália Carion Haddad¹ ORCID 0000-0003-2816-0295, Marco Aurélio Pinho de Oliveira² ORCID 0000-0001-6159-6299, Mário Bernardo-Filho³ ORCID 0000-0002-4718-448X, Leila Cristina Soares^{2*} ORCID 0000-0001-8360-3189

RESUMO

Objetivo: Este estudo teve como objetivo avaliar a reprodutibilidade de uma técnica de mensuração do volume vaginal. **Materiais e Métodos:** A mensuração do volume vaginal foi realizada com espécuro, pinça Cheron, fita métrica e escova cervical em trinta e uma mulheres do ambulatório de patologia cervical de um hospital público terciário do Rio de Janeiro, Brasil. A partir dos diâmetros ântero-posterior e lateral e do comprimento do canal vaginal (em cm), foi calculado o volume vaginal (em cm³). A análise estatística foi realizada com o software R Statistical Software versão 3.6.2. **Resultados:** O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) de medição do examinador 1 *versus* examinador 2 foi de 0,981 (0,960–0,991) ($p < 0,001$). O ICC da medição 1 *versus* medição 2 feita pelo mesmo examinador foi de 0,96 (0,93-0,98) ($p < 0,001$). **Conclusão:** A técnica apresentou reprodutibilidade intra e interexaminadores.

Palavras-chave: Reprodutibilidade de Resultados; Vagina; Estenose.

ABSTRACT

Objective: his study aimed to evaluate the reproducibility of a technique for measuring vaginal volume. **Material and Methods:** Measurement of vaginal volume using a speculum, Cheron tweezer, measuring tape, and cervical brush in thirty-one women from the cervical pathology clinic of a public tertiary hospital

1 Departamento de Fisioterapia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

2 Professor Associado – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

3 Professor Titular – Departamento de Biofísica e Biometria, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

*Autor Correspondente: Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Email: lcs1507@yahoo.com.br

Submetido em: 17.02.2021

Aceito em: 19.07.2021

in Rio de Janeiro, Brazil. From the anteroposterior and lateral diameters and vaginal canal length (in cm) measurements, the vaginal volume (in cm³) was calculated. Statistical analysis was performed using R Statistical Software version 3.6.2. **Results:** The intraclass correlation coefficient (ICC) of examiner 1 versus examiner 2 measurements was 0.981 (0.960-0.991) ($p < 0.001$). The ICC of measurement 1 versus measurement 2 made by the same examiner was 0.96 (0.93-0.98) ($p < 0.001$). **Conclusion:** The technique showed inter-rater and intra-rater reproducibility.

Keywords: Reproducibility of Results; Vagina; Stenosis.

INTRODUÇÃO

A reprodutibilidade é a condição mínima necessária para que as informações tenham credibilidade e possam contribuir para o diagnóstico e planejamento terapêutico nas diferentes intervenções¹. Considerando dados quantitativos, existem poucas informações do tamanho normal, forma e geometria da vagina e de suas variações em comparação com os dados de outras partes do corpo. Esses parâmetros podem afetar o desempenho e os objetivos de cirurgias reconstrutivas do assoalho pélvico, dispositivos e medicamentos intravaginais além do acompanhamento de mulheres em tratamento de estenose vaginal. Assim, determinar variações na forma e/ou dimensões vaginais e o quanto diferem dos valores normais seria de grande utilidade, principalmente em condições que possam afetar os tecidos vaginais, como nos tratamentos oncológicos².

O padrão atual de tratamento para o carcinoma cervical localmente avançado é a quimiorradioterapia primária. O controle local, a sobrevida livre de doença e a sobrevida geral melhoram com a adição de braquiterapia. Essa técnica permite a administração de altas doses de radiação diretamente no tumor, distribuindo melhor a dose terapêutica da radiação³. No entanto, esses benefícios são acompanhados de efeitos adversos, como estenose vaginal, que podem afetar a qualidade de vida^{4,5}.

Vários métodos têm sido descritos na tentativa de avaliar a estenose vaginal após a radioterapia, mas falta padronização metodológica. Esses fatores tornam questionável a análise da incidência dessa condição, variando na literatura entre 1,2% a 88%. Além disso, impedem também uma ação preventiva dos profissionais de saúde⁶.

O objetivo deste estudo foi avaliar a reprodutibilidade de uma técnica de mensuração do volume vaginal. Os questionamentos da pesquisa eram se essa técnica seria reprodutível entre diferentes examinadores e se seria possível obter medidas de volume vaginal semelhantes na mesma mulher em diferentes avaliações pelo mesmo examinador.

MATERIAIS E MÉTODOS

População amostral

Neste estudo piloto, o volume vaginal foi medido em uma população relativamente saudável para garantir a não variação no volume ao longo do tempo que pudesse afetar a avaliação intra-examinador. A amostra foi selecionada por conveniência. A determinação do tamanho amostral foi baseada nas recomendações de Moore et al. De, pelo menos, 12 participantes para estudos piloto com foco principal na estimativa de valores médios e variabilidade para o planejamento de estudos subsequentes maiores⁷.

Trinta e seis pacientes atendidas no ambulatório de patologia cervical do Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, Brasil, foram convidadas a participar deste estudo e foram avaliadas por dois examinadores. Cinco pacientes não retornaram à consulta marcada não sendo possível identificar o motivo do não comparecimento e, por esse motivo, foram excluídas do estudo, sendo 31 pacientes reavaliadas. Foram realizadas novas medidas pelo examinador sênior. Todas as pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os métodos foram realizados de acordo com as

diretrizes e regulamentos relevantes, tais como, utilização de luvas estéreis e materiais descartáveis de uso individual (espécuro, pinças de Cheron e escova endocervical).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto via Plataforma Brasil (CAAE nº 87588818.3.0000.5259) antes do seu início, através do parecer número 2.612.092.

Os critérios de inclusão foram: mulheres maiores de 18 anos, atendidas no ambulatório de patologia do trato genital inferior submetidas a exame ginecológico, com nova consulta programada para o período máximo de 4 meses.

Os critérios de exclusão foram: gravidez atual; histerectomizada; distopias genitais estágios II, III e IV pela classificação *Pelvic Organ Prolapse Quantification (POP-Q)* e presença de lesões vegetantes em vagina e colo uterino e não retorno à segunda consulta.

As variáveis sociodemográficas avaliadas nessa população foram: idade, escolaridade, etnia. O estado de saúde incluiu: índice de massa corporal – IMC (kg/m^2), número de gestações, paridade, tipo de parto e frequência de relações sexuais (tabela 1).

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas.

Características	N	%
Idade		
20-35	13	41.9
36-50	10	32.2
>51	8	25.8
Escolaridade		
Ensino fundamental I	9	29.0
Ensino fundamental II	11	35.5
Ensino médio	9	29.0
Ensino superior	2	6.4
Etnia		
Preta	4	12.9
Branca	19	61.3
Parda	8	25.8
IMC		
<18,5	1	3.2
18,5 - 24,9	9	29.0
25.0 - 29.9	13	41.9
≥30	8	25.8
Número de gestações		
0	2	6.4
1-2	13	41.9
3-4	12	38.7
≥5	4	12.9

Características	N	%
Paridade		
0	2	6.4
1-4	27	87.0
≥5	2	6.4
Tipo de parto		
Vaginal somente	15	51.7
Cesariana somente	6	20.6
Ambos	8	27.5
Frequência das relações sexuais		
Semanal	16	51.6
Quinzenal	5	16.1
Mensal	3	9.6
Sem atividade sexual 1- 5 anos	5	16.1
Sem atividade sexual >5 anos	2	6.4

IMC - índice de massa corporal.

Metodologia de aferição do volume vaginal

As participantes foram submetidas a dois exames ginecológicos e as medidas foram obtidas com um espéculo descartável (Vagispec, São Paulo, Brasil) fabricado em poliestireno; uma pinça Cheron descartável de 245 mm de poliestireno composta por 02 hastes com 04 níveis de travamento (Vagispec, São Paulo, Brasil); e escova endocervical com haste plástica cilíndrica de 16 cm (Kolplast, São Paulo, Brasil). Os examinadores foram previamente treinados sobre o procedimento, por meio do ajuste das ferramentas, da realização das medições em manequim e início da coleta de dados. Os pacientes foram avaliados em duas consultas consecutivas (consultas 1 e 2). As medidas na consulta 1 foram realizadas por dois examinadores diferentes. As medidas foram registradas separadamente, sem o conhecimento do outro examinador. Uma segunda avaliação (consulta 2) foi realizada pelo examinador sênior para comparar os dados com os registros da consulta 1, com intervalo médio de $8,9 \pm 1,36$ semanas entre elas.

As medidas foram realizadas e o volume vaginal foi calculado considerando a anatomia vaginal representada por um retângulo tridimensional, pois, embora não seja um retrato fiel da forma da vagina, possibilita refletir estreitamento e/ou encurtamento, que afetariam a função vaginal. Cada paciente foi colocada em posição de litotomia. Após a inserção, o espéculo foi aberto até a primeira sensação de desconforto relatada pelo paciente. O diâmetro ântero-posterior foi medido inserindo-se e abrindo-se a pinça no plano sagital (linha média), orientada pela direção do ânus. O diâmetro lateral foi obtido pela abertura da pinça no plano transversal apoiada no segmento posterior do espéculo. (Figura 1A e B) A distância entre as hastes de travamento ponta a ponta (A e B) foi medida em milímetros; após a retirada, foi feita a correspondente medida da abertura da base da pinça (C-D) em suas porções externas (Figura 2).

Figura 1. A. Medida da dimensão ântero-posterior abrindo a pinça no plano sagital (linha média), orientada de acordo com a direção do ânus. B. Medida da dimensão lateral abrindo a pinça no plano transversal, apoiada no retalho posterior do espécuro.



Figura 2. Distância entre as hastes de travamento ponta a ponta, medida em milímetros (A e B), e a distância correspondente da base da pinça em suas porções externas (C e D).



Para reduzir a interferência de uma medição dupla diferente entre examinadores, uma tabela de referência foi criada para correspondência de distâncias entre a haste de travamento e a ponta da pinça Cheron. Assim, apenas a medida realizada diretamente no paciente (distância C-D) foi registrada para o cálculo da reprodutibilidade. Os examinadores mediram a distância das hastes de travamento e consultaram o valor correspondente à ponta na tabela. Usando o cabo da escova endocervical, o comprimento vaginal total foi medido desde o fórnice posterior esquerdo até a junção mucocutânea da parede vaginal inferior esquerda marcando o cabo de escova com uma caneta permanente, removendo-o da vagina e medindo a distância da extremidade à marca. O volume vaginal foi obtido em cm^3 pelo cálculo do produto desses três parâmetros (diâmetro AP, diâmetro lateral e comprimento). Não houve financiamento para este estudo e os pacientes não foram envolvidos no desenvolvimento da pesquisa.

Análise de dados

A análise estatística foi realizada com o R Statistical Software versão 3.6.2. (R Foundation for

Statistical Computing, Viena, Áustria). Foram determinadas as médias dos volumes vaginais medidos por diferentes examinadores e pelo mesmo examinador em momentos diferentes. O teste D'Agostino & Pearson foi usado para avaliar a normalidade dos dados, e o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi usado para avaliar a variabilidade inter e intra-examinador. Os gráficos de Bland-Altman foram feitos para definir os intervalos dos acordos. A regressão linear foi realizada para avaliar a correlação entre o volume vaginal e a cor da pele, paridade, IMC e frequência sexual. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

RESULTADOS

Trinta e seis pacientes foram incluídos no estudo. Destes, 31 retornaram à segunda consulta. A média e o desvio-padrão de idade das participantes foram de $41,7 \pm 10,4$.

O teste D'Agostino & Pearson mostrou uma distribuição normal dos dados. Em nossos achados, não houve correlação entre volume vaginal, cor da pele, IMC, paridade ou frequência sexual.

Nosso estudo mostrou variação no volume vaginal entre as diferentes mulheres ($35,5-259,89\text{cm}^3$), mas pouca variação no volume medido na mesma mulher em diferentes períodos e por diferentes examinadores. (Tabela 1)

Tabela 1. Resultados do volume vaginal obtidos na primeira e segunda medições do examinador 1 e a medição do examinador 2

	Exame 1		Exame 2
	Examinador 1(cm^3)	Examinador 2 (cm^3)	Examinador 1 (cm^3)
Paciente 1	106,27	109,06	103,32
Paciente 2	97,34	94,24	95
Paciente 3	39,76	35,50	36
Paciente 4	139,10	136,08	142,41
Paciente 5	100,98	100,13	88
Paciente 6	59,25	53,36	53,36
Paciente 7	83,52	88,040	77,25
Paciente 8	121,68	104,97	113,88
Paciente 9	112,20	142,80	131,2
Paciente 10	191,18	216,48	191,52
Paciente 11	159,96	163,68	156,24
Paciente 12	187,92	186,66	178,2
Paciente 13	96,57	103,66	99,2
Paciente 14	133,12	131,04	130,03
Paciente 15	94,90	91,80	87
Paciente 16	94,39	85,53	92,82
Paciente 17	114,24	107,30	117
Paciente 18	173,88	165,60	163,4
Paciente 19	77,70	75,60	81,9

	Exame 1		Exame 2
	Examinador 1(cm ³)	Examinador 2 (cm ³)	Examinador 1 (cm ³)
Paciente 20	61,56	69,19	58,59
Paciente 21	95,24	70,12	91,87
Paciente 22	259,89	255,00	247
Paciente 23	139,11	125,46	124,39
Paciente 24	106,08	101,68	165,24
Paciente 25	127,75	127,92	121
Paciente 26	74,75	79,66	81,12
Paciente 27	212,28	208,74	238,42
Paciente 28	40,22	42,56	58,8
Paciente 29	97,41	99,45	101,08
Paciente 30	40,23	42,56	56
Paciente 31	132,30	136,08	124

A média e o desvio-padrão dos volumes vaginais pelo examinador q foram de 115,19±51,12 e do examinador 2 foram de 114,51±52,28 durante o primeiro exame. A média e o desvio-padrão do volume vaginal do examinador 1 no segundo exame foram de 116,29±50,85

As diferenças de medidas nos parâmetros individuais entre os examinadores (diâmetro lateral, diâmetro ântero-posterior e comprimento vaginal) por possíveis maiores ou menores aberturas do espécuro foram compensadas em aumentos ou diminuições das outras medidas e não refletiram diferença no volume final. Nosso estudo mostrou que a técnica de medida de volume utilizada apresentou reprodutibilidade inter e intraexaminadores, mesmo com variação no intervalo entre as consultas.

O ICC (IC 95%) de medição do examinador 1 *versus* examinador 2 foi de 0,981 (0,960–0,991) ($p < 0,001$). O ICC da medição 1 *versus* medição 2 feita pelo mesmo examinador foi de 0,96 (0,93-0,98) ($p < 0,001$). Verificou-se que há concordância significativa, demonstrando a reprodutibilidade intra e interexaminador da técnica.

Observou-se que os gráficos de Bland-Altman apresentaram poucos pontos fora dos limites de concordância, expressando boa concordância inter e intraexaminadores. Além disso, foi observada uma distribuição aleatória das diferenças sobre os valores médios, ou seja, ausência de comportamento sistemático (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Gráficos de Bland-Altman para a variabilidade de volume vaginal entre avaliadores (interpessoal) mostrando uma correlação estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Média das inclinações no eixo x em cm³ e a diferença entre as inclinações no eixo y em cm³.

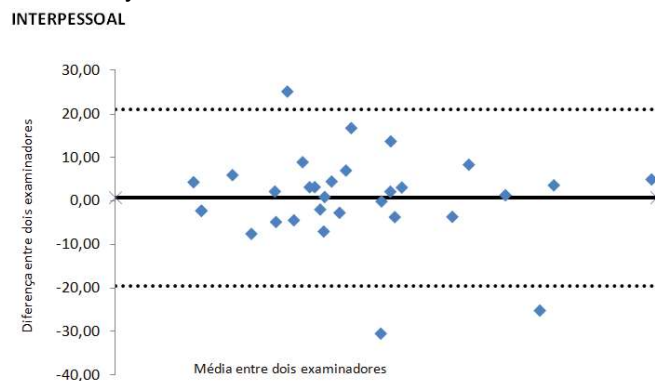
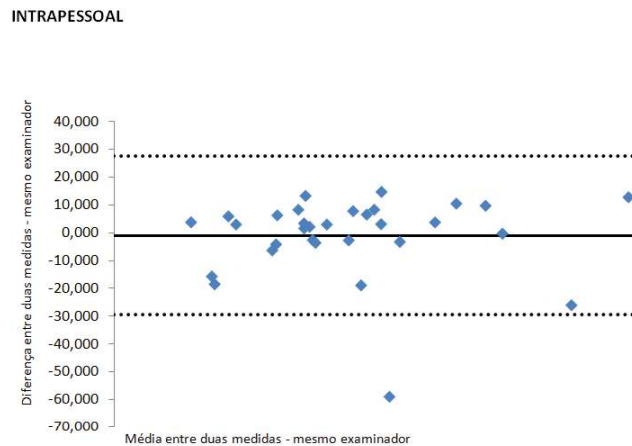


Figura 4. Gráficos de Bland-Altman para a variabilidade intrapessoal de volume vaginas mostrando uma correlação estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Média das inclinações no eixo x em cm^3 e a diferença entre inclinações no eixo y em cm^3 .



DISCUSSÃO

Existem dados quantitativos limitados sobre o tamanho, forma e geometria normais da vagina e suas variações em comparação com os dados disponíveis para outras partes do corpo. Esses fatores podem afetar a conduta e os objetivos dos cuidados de saúde da mulher. Portanto, torna-se útil discernir variações nas dimensões vaginais, bem como quando elas diferem do normal². A literatura descreve a vagina como um tubo fibromuscular colapsado. O lúmen vaginal é um espaço com paredes muito flexíveis; sua forma geral e alongamento do canal são influenciados pela elasticidade da parede vaginal e sua relação com outros órgãos pélvicos⁸. Alterações na forma e no volume do canal vaginal podem ocorrer como resultado do tratamento clínico para câncer. Em mulheres com câncer cervical localmente avançado, a combinação de radioterapia, quimioterapia e braquiterapia resulta em melhores taxas de sobrevivência global e redução nas taxas de recorrência local e metástase à distância, mas essa combinação pode causar eventos adversos de difícil reversão, sendo um deles a estenose vaginal⁹.

A estenose vaginal pode ser induzida por radiação ionizante, que afeta a mucosa vaginal, tecidos conjuntivos e pequenos vasos sanguíneos, levando ao desnudamento do epitélio e diminuição do suprimento sanguíneo com subsequente hipóxia. A atrofia do tecido leva à diminuição da espessura da mucosa vaginal, falta de lubrificação e aumento da produção de colágeno e tecido fibroso, causando adesão e formação de fibrose e encurtando o canal vaginal. Essas alterações podem predispor a paciente à estenose vaginal e disfunção sexual, prejudicar os exames ginecológicos e interferir na qualidade de vida^{3,5,10}.

Poucos estudos fornecem medidas objetivas do volume vaginal. Na prática clínica e em projetos de pesquisa, a estenose vaginal é geralmente avaliada por meio de escalas subjetivas. Alguns estudos relatam medidas objetivas do canal vaginal, principalmente de seu comprimento, mas desconsideram outros diâmetros, o que não permite a detecção de possível estreitamento do canal vaginal. Assim, existem consideráveis inconsistências nos métodos utilizados para avaliar esse efeito adverso^{5,11-14}.

A estenose vaginal tem sido freqüentemente diagnosticada por parâmetros subjetivos. Não se observa padronização dos métodos de avaliação para estenose vaginal e consistência no rigor metodológico nos estudos⁶. Schover et al. (2014) classificaram a estenose como leve ou grave e Nunns et al. (2000) consideraram a presença de estenose vaginal como a incapacidade de introduzir dois dedos no canal vaginal. Bahng et al. (2012) e Gondi et al. (2012) utilizaram a classificação dos Critérios de Terminologia Comum para Eventos Adversos (CTCAE), que classifica a estenose vaginal em graus usando parâmetros como encurtamento que interfere no exame físico, atividade sexual ou uso de tampões¹⁵⁻¹⁸.

Alguns estudos usaram modelos para visualizar a vagina em três dimensões e comparar a forma, as dimensões e o contato superficial da vagina em várias populações étnicas. No entanto, essa técnica não parece facilmente aplicável à rotina diária, e a distensão vaginal anormal foi um fator limitante. Diferenças entre as formas e dimensões vaginais em mulheres afro-americanas, brancas e hispânicas são sugeridas¹⁹⁻²¹. A ressonância magnética foi usada para mostrar diferenças nas dimensões vaginais em períodos de tempo de mulheres. O exame demonstrou baixa variabilidade intraexaminador, sugerindo que a anatomia não muda substancialmente em curtos períodos. Estes resultados se assemelham aos encontrados em nosso estudo, porém a RMN é uma técnica de alto custo⁸.

Em relação ao tratamento da estenose vaginal, vários estudos recomendam o uso regular de dilatadores vaginais a fim de prevenir ou minimizar essa condição. A falta de uso consistente do dilatador é um preditor de estenose^{17,22,23}. No entanto, a adesão ao seu uso costuma ser baixa e o feedback de acompanhamento parece ser um facilitador de adesão. Brand et al. (2012) descreveram a falta de percepção de melhora com o uso dos dilatadores como um dos motivos para a não adesão. Dessa forma, um método objetivo de acompanhamento, que pudesse evidenciar melhora das dimensões vaginais, poderia facilitar a adesão ao tratamento²⁴.

Este método pode ser útil para identificar perdas de volume que possam levar a dispareunia e/ou dificuldade na realização de exames ginecológicos, bem como auxiliar no desenvolvimento de tratamentos adequados para disfunção sexual, especialmente em países em desenvolvimento, onde os recursos materiais são frequentemente escassos. Entretanto, sugerimos que os examinadores que pretendam utilizá-la, façam uma avaliação intraexaminador prévia, para que seja possível verificarem sua própria reprodutibilidade.

As principais limitações do estudo são a necessidade de treinamento prévio a fim de melhorar a precisão das medidas, o que pode levar a resultados divergentes e o viés de memória que poderia ocorrer nas avaliações intrapessoais, o que é bastante improvável pelo número de pacientes.

CONCLUSÃO

A técnica mostrou boa reprodutibilidade intra e interexaminador e permite diagnosticar objetivamente a perda de volume vaginal, que pode contribuir para melhorar o desempenho no acompanhamento de mulheres em tratamento para estenose vaginal.

Contribuições

NCH: Concepção da ideia, planejamento, realização do experimento, discussão do resultado e escrita do manuscrito.

MAPO: Análise e interpretação dos dados, discussão de resultados, revisão crítica do manuscrito e redação do manuscrito.

MBF: Discussão de resultados, revisão crítica e redação do manuscrito.

LCS: Concepção da ideia, planejamento, realização do experimento, discussão do resultado e escrita do manuscrito.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não possuir conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

1. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Statistical Challenges in Assessing and Fostering the Reproducibility of Scientific Results: Summary of a Workshop. Washington DC: The National Academies Press; 2016.
2. Luo J, Betschart C, Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. Quantitative analyses of variability in normal vaginal shape and dimension on MR images. *Int Urogynecol J*. 2016 Jan 24; 27(7): 1087-1095, doi:[10.1007/s00192-016-2949-0](https://doi.org/10.1007/s00192-016-2949-0).
3. Silva RDN, Rosa LM, Radünz V, Cesconetto D. Evaluation and classification of vaginal stenosis in brachytherapy: instrument content validation for nurses. *Texto & Contexto-Enfermagem*. 2018 May 03; 27(2), doi: [10.1590/0104-070720180005700016](https://doi.org/10.1590/0104-070720180005700016).
4. Damato AL, Kassick M, Viswanathan AN. Rectum and bladder spacing in cervical cancer brachytherapy using a novel injectable hydrogel compound. *Brachytherapy*. 2017; 16(5): 949-955, doi.org/10.1016/j.brachy.2017.04.236, doi: [10.1007/s00404-017-4553-z](https://doi.org/10.1007/s00404-017-4553-z).
5. Martins J, Vaz AF, Grion RC, Esteves SCB, Costa-Paiva L, Baccaro LF. Factors associated with changes in vaginal length and diameter during pelvic radiotherapy for cervical cancer. *Arch Gynecol Obstet*. 2017 Dec; 296(6): 1125-1133, doi: [10.1007/s00404-017-4553-z](https://doi.org/10.1007/s00404-017-4553-z).
6. Silva MPP, Gannuny CS, Aiello NA, Higinio MAR, Ferreira NO, Oliveira MMF. Métodos avaliativos para estenose vaginal pós-radioterapia. *Rev Bras Cancerol* 2009 Oct 19; 1(56): 65-70.
7. Moore CG, Carter RE, Nietert PJ, Stewart PW. Recommendations for planning pilot studies in clinical and translational research. *Clin Transl Sci*. 2011 Oct; 4(5): 332–7.
8. Barnhart KT, Izquierdo A, Pretorius ES, Shera DM, Shabbout M, Shaunik A. Baseline dimensions of the human vagina. *Hum Reprod*. 2006 Jun; 21(6): 1618-1622, doi: [10.1093/humrep/del022](https://doi.org/10.1093/humrep/del022).
9. Vargo JA, Beriwal S. Image-based brachytherapy for cervical cancer. *World J Clin Oncol*. 2014 Dec 10; 5(5): 921-930, doi: [10.5306/wjco.v5.i5.921](https://doi.org/10.5306/wjco.v5.i5.921).
10. Morris L, Do V, Chard J, Brand AH. Radiation-induced vaginal stenosis: current perspectives. *Int J Womens Health*. 2017 May 12; 9: 273-279, doi: [10.2147/IJWH.S106796](https://doi.org/10.2147/IJWH.S106796).
11. Ercan Ö, Özer A, Köstü B, Bakacak M, Kiran G, Avcı F. Comparison of postoperative vaginal length and sexual function after abdominal, vaginal, and laparoscopic hysterectomy. *Int J Gynecol Obstet*. 2016 Jan; 132(1): 39-41, doi: [10.1016/j.ijgo.2015.07.006](https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.07.006).
12. Bruner DW, Nolte SA, Shahin MS, Huang HQ, Sobel E, Gallup D, et al. Measurement of vaginal length: Reliability of the vaginal sound--a Gynecologic Oncology Group study. *Int J Gynecol Cancer*. 2006 Sep; 16(5): 1749–55, doi:[10.1111/j.1525-1438.2006.00711.x](https://doi.org/10.1111/j.1525-1438.2006.00711.x).
13. Katz A, Njuguna E, Rakowsky E, Sulkes A, Sulkes J, Fenig E. Early development of vaginal shortening during radiation therapy for endometrial or cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer*. 2001 May-Jun; 11(3): 234-235, doi: [10.1046/j.1525-1438.2001.01019.x](https://doi.org/10.1046/j.1525-1438.2001.01019.x).
14. Flay LD, Matthews JH. The effects of radiotherapy and surgery on the sexual function of women treated for cervical cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1995 Jan 15; 31(2): 399-404, doi: [10.1016/0360-3016\(94\)E0139-B](https://doi.org/10.1016/0360-3016(94)E0139-B).
15. Schover LR, Fife M, Gershenson DM. Sexual dysfunction and treatment for early stage cervical cancer. *Cancer*. 1989 Jan 1; 63(1): 204-212, doi: [10.1002/1097-0142\(19890101\)63:1<204::aid-cnrcr2820630133>3.0.co;2-u](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19890101)63:1<204::aid-cnrcr2820630133>3.0.co;2-u).
16. Nunns D, Williamson K, Swaney L, Davy M. The morbidity of surgery and adjuvant radiotherapy in the management of endometrial carcinoma. *Int J Gynecol Cancer*. 2000 May 10; 10(3): 233-238, doi: [10.1046/j.1525-1438.2000.010003233.x](https://doi.org/10.1046/j.1525-1438.2000.010003233.x).
17. Bahng AY, Dagan A, Bruner DW, Lin LL. Determination of prognostic factors for vaginal mucosal toxicity associated with intravaginal high-dose rate brachytherapy in patients with endometrial cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012 Feb 1; 82(2): 667-673, doi: [10.1016/j.ijrobp.2010.10.071](https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2010.10.071).

18. Gondi V, Bentzen SM, Sklenar KL, Dunn EF, Petereit DG, Tannehill SP, et al. Severe late toxicities following concomitant chemoradiotherapy compared to radiotherapy alone in cervical cancer: an inter-era analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012 Nov 15; 84(4): 973–82, doi: [10.1016/j.ijrobp.2012.01.064](https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2012.01.064).
19. Pendergrass PB, Belovicz MW, Reeves CA. Surface area of the human vagina as measured from vinyl polysiloxane casts. *Gynecol Obstet Invest*. 2003; 55(2): 110-113, doi: [10.1159/000070184](https://doi.org/10.1159/000070184).
20. Pendergrass PB, Reeves CA, Belovicz MW, Molter DJ, White JH. The shape and dimensions of the human vagina as seen in three-dimensional vinyl polysiloxane casts. *Gynecol Obstet Invest*. 1996; 42(3): 178-182, doi: [10.1159/000291946](https://doi.org/10.1159/000291946).
21. Pendergrass PB, Reeves CA, Belovicz MW, Molter DJ, White JH. Comparison of vaginal shapes in Afro-American, Caucasian and Hispanic women as seen with vinyl polysiloxane casting. *Gynecol Obstet Invest*. 2000 Dec 31; 50(1): 54-59, doi: [10.1159/000010281](https://doi.org/10.1159/000010281).
22. Park HS, Ratner ES, Lucarelli L, Polizzi S, Higgins SA, Damast S. Predictors of vaginal stenosis after intravaginal high-dose-rate brachytherapy for endometrial carcinoma. *Brachytherapy* 2015 Jul-Ago; 14: 464–70, doi: [10.1016/j.brachy.2015.03.001](https://doi.org/10.1016/j.brachy.2015.03.001).
23. Bergin R, Hocking A, Robinson T, Kabel D, Mileskin L, Juraskova I, et al. Continuing variation and barriers to nurse-led vaginal dilator education for women with gynaecological cancer receiving radiotherapy. *European Journal of Oncology Nursing* 2016 Oct; 24: 20–1, doi: [10.1016/j.ejon.2016.08.001](https://doi.org/10.1016/j.ejon.2016.08.001).
24. Brand AH, Do V, Stenlake A. Can an Educational Intervention Improve Compliance With Vaginal Dilator Use in Patients Treated With Radiation for a Gynecological Malignancy? *International Journal of Gynecologic Cancer* 2012 Apr;22, doi: [10.1097/IGC.0b013e31824d7243](https://doi.org/10.1097/IGC.0b013e31824d7243).