

Facteurs prédictifs de l'incontinence urinaire après une prostatectomie radicale: Revue systématique

Predictive factors of urinary incontinence after radical prostatectomy: Systematic review

Sataa Sallami

Service d'urologie-Hôpital Mohamed Tahar Mâamouri - Nabeul / Faculté médecine - Université El Manar,

RÉSUMÉ

But : Déterminer les facteurs prédictifs d'incontinence urinaire (IU) après une prostatectomie radicale (PR) pour cancer de la prostate localisé.

Méthodes: Revue de la littérature française et anglaise entre 1996 et 2015 traitant les facteurs de risque d'IU après PR.

Résultats: Nous avons retenus 46 articles à analyser. Les facteurs de risque préopératoire d'IU retrouvés étaient l'âge, l'IMC, les antécédents de chirurgie prostatique, le déficit sphinctérien, l'instabilité vésicale, la qualité de la technique chirurgicale (préservation des bandelettes neuro-vasculaire, perte sanguine), la morphologie de la prostate sur l'IRM et l'importance de la perte d'urine après l'ablation de la sonde vésicale.

Conclusion: Plusieurs facteurs de risque ont été incriminés d'ordre clinique (âge, obésité, antécédents de chirurgie prostatique, dysfonction érectile préopératoire), urodynamique, radiologique (la forme de l'apex prostatique) et autres dépendants de la technique chirurgicale.

Mots - clés

Cancer prostatique - Prostatectomie radicale – Incontinence urinaire- Facteur de risque.

SUMMARY

Purpose: To determine the predictive factors of urinary incontinence (UI) after radical prostatectomy (RP) for localized prostate cancer.

Methods: Review of the French and English literature between 1996 and 2015 treating risk factors of UI after RP.

Results: We identified 46 articles to be analyzed. Preoperative risk factors of UI were age, BMI, prostate surgery history, the sphincter deficit, bladder instability, the quality of the surgical technique (preservation of neuro-vascular strips, blood loss) The morphology of the prostate on MRI and the importance of the loss of urine after the removal of the bladder catheter.

Conclusion: Several risk factors have been implicated clinical order (age, obesity, prostate surgery history, preoperative ED), urodynamics, radiological (the shape of the prostatic apex) and other depending in the surgical technique.

Key - words

Prostate cancer - radical prostatectomy – Urinary incontinence - Risk factor.

La prostatectomie radicale (PR) est une thérapeutique curative des cancers localisés de la prostate. Sa morbidité est dominée par l'incontinence urinaire (IU) et la dysfonction érectile (DE) (1). L'IU, par son grand impact négatif sur la qualité de vie, (2) est la complication la plus redoutée par l'opérateur et le patient.

Dans la littérature, les taux d'IU après PR sont très variables (de 2,5 à 87%)(1-46) de part l'absence de consensus sur une définition précise, sur le moment opportun d'évaluation et sur celui qui doit évaluer cette IU (le patient ou le médecin).

La continence urinaire est habituellement définitive 1 an après la chirurgie où environ 10% des patients ne parviennent pas à récupérer. Une amélioration spontanée, après ce délai, est très peu probable d'où l'indication de chirurgie pour incontinence persistante (2). La lésion de plusieurs structures anatomiques a été incriminée dans le mécanisme de cette incontinence. Parmi ces structures, les plus importantes sont le sphincter strié en aval de l'apex prostatique et le sphincter lisse localisé au niveau du col vésical. Le mécanisme peut être une lésion directe des fibres sphinctériens, une plaie nerveuse ou une altération de l'anastomose uréthro-vésicale (2).

Le but de cette revue systématique de la littérature était de déterminer les facteurs prédictifs d'IU après une PR.

METHODES

La recherche bibliographique :

Les critères d'inclusion :

Nous avons procédé à une revue de la littérature en utilisant les bases de données PubMed et Cochrane Database, à la recherche des articles originaux et des études multicentriques. Les mots clés utilisés étaient «radical prostatectomy », «urinary incontinence» et «risk factor ». La recherche bibliographique a été enrichie par l'utilisation de la fonction 'Related Articles'.

Seuls les articles en langue anglaise ou française ont été retenus pour l'analyse.

Les critères de non inclusion :

Nous n'avons pas inclus, les conférences de consensus ainsi que les éditoriaux.

Les données étudiées :

Plusieurs facteurs ont été étudiés afin de prédire la survenue d'IU après PR pour cancer de la prostate: âge, obésité (Indice de masse corporelle: IMC), état diabétique, antécédents de chirurgie prostatique, la présence d'une éventuelle DE antérieure, le testing musculaire du plancher pelvien, l'état du sphincter, le stade du cancer, le score de Gleason, la technique chirurgicale, la conservation du col vésical/ bandelettes neuro-vasculaires, la perte sanguine per-opératoire, l'état

des marges de la pièce opératoire, la forme de la prostate, la longueur de l'urètre membraneux, les paramètres de l'étude urodynamique (la longueur fonctionnelle de l'urètre et la pression urétrale maximale de clôture), l'expérience de l'opérateur, la perte d'urine le jour d'ablation de la sonde vésicale et autres (l'anatomie morphologique de la prostate, la longueur de l'urètre membraneux, les constatations anatomopathologiques, la qualité de l'anastomose uréthro-vésicale, la survenue d'une éventuelle sténose anastomotique, la durée du drainage vésical par sonde et l'importance des fuites urinaires en postopératoire).

Analyse des données de la littérature :

Les données de la littérature ont été analysées en termes de facteurs de risque et de niveau de significativité statistique ($p > 0.05$).

RESULTATS

La sélection des articles:

De Janvier 1996 à Décembre 2015, nous avons retenu 40 articles (sur un total de 81 articles) qui ont répondu aux critères de l'étude. Nous avons ajoutés 6 articles qui ont répondu aux objectifs à partir de la fonction 'Related Articles'. Au total, nous comptons 34 études rétrospectives, 7 études prospectives non randomisées et 5 études prospectives et randomisées.

Les effectifs des séries :

L'effectif des patients était précisé dans toutes les séries. Il vari de 20 à 3148 avec un totale de 26519 patients. Quarante et un articles comportent un nombre importants de patients (> 100).

Les facteurs de risque :

L'âge au moment de l'intervention:

L'âge à l'intervention était un facteur de risque d'IU post-PR pour la majorité des auteurs (2-22). Pour d'autres (1,23-27) ce paramètre reste non significatif. D'une façon générale, plus le patient était âgé plus le risque d'IU post-PR était important et la possibilité de récupération postopératoire est faible.

Le niveau d'instruction:

Nilsson et al (17) ont trouvés qu'un bas niveau d'instruction serait un facteur de risque significatif d'IU.

Le poids / IMC du patient:

La sédentarité et l'obésité ont été rapportées comme des facteurs de risque de l'incontinence post-PR.

Pour van Roermund (28), Pick (18), Eastham (22), Khoder (15) et Matsushita (9), l'obésité morbide (IMC > 30) était un facteur de risque d'IU ($p < 0.05$).

Selon Wolin et al (3), la plus haute prévalence d'IU post-PR a été trouvée avec les sujets obèses et non actifs (41%). Ce risque était plus faible avec les sujets non

obèse et non actif par rapport aux sujets obèses et non actif mais la différence n'était pas significative.

Cependant, Plainard, Taber, Nilsson et Wallerstedt (1,6,13,17) n'ont pas trouvé de corrélation entre l'IMC et l'IU postopératoire.

Malgré l'absence de preuves solides, les interventions visant à accroître l'activité physique et la diminution du poids chez les patients atteints d'un cancer de la prostate peuvent améliorer la qualité de vie en diminuant les risques de complications postopératoires et en particulier l'IU (3).

Les antécédents médicaux :

La pathologie diabétique type 2 et son ancienneté (plus que 5 ans) seraient des facteurs de risque indépendants de l'IU post-PR (6). Le risque de l'IU post-PR chez le diabétique était multiplié par 5 (6).

Les patients avec une pathologie respiratoire étaient selon Nilsson (17) à haut risque d'IU mais pas les diabétiques.

La radiothérapie préopératoire était un facteur de risque selon Nilsson (17), de même l'hormonothérapie néoadjuvante selon Taber (6).

Un certain degré d'IU préopératoire était un facteur de risque pour Moore et Wallerstedt (13,20).

Le score ASA était un facteur de risque dans l'analyse univariée de la série de Matsushita (9).

Novara et al (19) ont trouvé, dans leur étude sur 308 patients, que l'index de comorbidité de Charlson était un facteur de risque indépendant de l'IU postopératoire ($p=0,009$). Barnoiu et al (29) ont trouvé que cet index ajusté à l'âge était un facteur de risque significatif d'IU ($p = 0.032$).

Les antécédents de la chirurgie prostatique:

Les antécédents de résection prostatique ou d'adénomectomie par voie trans-vésicale ne semblent pas augmenter significativement le risque de l'IU postopératoire (1,6,13,15,17,30).

Eastham (22) (sur une série de 581 patients) et Moore (20) (sur une série de 245 patients) ont trouvé que la résection endoscopique de la prostate était un facteur de risque de l'IU après PR.

L'importance des signes urinaires obstructifs préopératoires était un facteur de risque selon Eastham (22). L'association avec les signes urinaires irritatifs n'a pas été rapportée.

L'altération de la fonction érectile en préopératoire:

Pick, Wille et Barnoiu (18,24,29) ont trouvé qu'un DE préopératoire moyenne à sévère (évaluée par l'IIEF-5) était un facteur de risque indépendant et significatif de l'IU ($p<0.05$).

Le taux de PSA:

Un taux de PSA préopératoire élevé ($>20\text{ng/ml}$) était un facteur de risque de l'IU ($p<0,05$) (31). Alors que Campodonico et al (10) n'ont pas trouvé de corrélation avec ce paramètre.

Les paramètres de l'étude urodynamique :

Le déficit sphinctérien:

Selon Dubbelman (32), une bonne fonction sphinctérienne préopératoire est un facteur protecteur contre l'IU après PR. Une dysfonction sphinctérienne antérieure était un facteur de risque significatif. Dubbelman et al (32) ont conclu qu'une faible pression de clôture urétrale maximale préopératoire était un facteur de risque d'IU. Barnoiu et al (33) ont confirmé ces données avec un seuil significatif de la pression de clôture urétrale maximale $<50,3 \text{ cm H}_2\text{O}$ ($p = 0.001$).

L'instabilité vésicale:

L'instabilité vésicale peut être présente avant l'intervention, et sa présence pourrait aggraver les symptômes urinaires en postopératoire. L'instabilité vésicale peut également survenir de novo après la PR puisque l'intervention peut occasionner un certain degré de dénervation vésicale. Dubbelman et Castille (34,35) ont trouvé que l'instabilité vésicale préopératoire était un facteur de risque d'IU post-PR ($p \leq 0.015$). Une compliance vésicale $< 27,8 \text{ ml/cm H}_2\text{O}$ ($p=0,043$) était un facteur de risque significatif d'IU (33). Cependant, Golomb et al (30) n'ont pas confirmé ces données. Les conséquences cliniques de l'instabilité vésicale sont d'autant plus marquées après la PR qu'il existe presque toujours un certain degré d'insuffisance sphinctérienne associée.

Les quelques explications possibles de l'IU après PR étaient la dysfonction vésicale (altération de la contractilité, hyperactivité ou diminution de la compliance vésicale) et la résolution de l'obstruction sous vésicale suite à l'ablation de la prostate (33-34). En revanche, d'autres études ont montré que l'insuffisance sphinctérienne, en raison de la perturbation de l'innervation du sphincter, hypoperfusion, ou la lésion directe des fibres sphinctériens, sont les principaux facteurs d'IU post-PR (32).

L'obstruction sous vésicale:

Elle était un facteur de risque significatif d'IU selon Castille (35) à travers une série de 229 patients et pour Barnoiu (33) sur une série de 58 patients.

Cependant, Dubbelman et al (34) n'ont pas trouvé de corrélation significative entre les différents paramètres de l'étude urodynamiques standard et le risque d'IU.

La musculature du plancher pelvien:

Il n'existe pas toujours de consensus sur l'effet de l'entraînement des muscles du plancher pelvien (EMPP) pré- et postopératoire sur la durée et la sévérité de l'IU post-PR.

Dans une étude comparative sur 180 patients, Geraerts et al (36) n'ont pas trouvé de différence entre les patients qui ont eu un EMPP pré et postopératoire et ceux qui l'ont eu en postopératoire seulement ($p=0.773$). Dans une étude prospective et randomisée faite par Centemero et al (37), l'EMPP préopératoire serait un facteur de protection contre l'IU.

La stimulation électrique recale préopératoire (à travers une série de 58 patients) ne semble pas modifier le risque d'IU après une PR retro-pubienne (38).

La technique chirurgicale :

La voie d'abord :

Plainard et al (1), dans une étude comparative de voie laparoscopique versus à ciel ouvert, n'ont pas trouvé de différence significative concernant le taux global d'IU post-PR ($p=0.5$) et cela quelque soit le degré d'IU: légère (14% versus 13%), modérée (7% versus 6%) ou sévère (7% versus 5%). Pour Khoder et al (15), la voie d'abord n'était pas un facteur de risque d'IU dans une série de 911 patients.

Kim et al (16) ont trouvé, dans une étude prospective mais non randomisée sur 528 patients, que le risque d'IU serait moins important avec la chirurgie robotique que celle à ciel ouvert retro-pubienne. Cette constatation a été confirmée par Jeong (12).

La préservation nerveuse:

La technique de préservation nerveuse décrite par Walsh, était associée une réduction importante de l'IU post-PR. Sacco, Wilson, Jeong, Erauso, Khoder, Eastham, Barnoiu, Steineck et Burkhard (2,3,12,14,15,22,29, 39,40) ont noté que la préservation nerveuse était un facteur prédictif indépendant de la protection de la continence après PR. Dubbelman et al (32) ont trouvé une corrélation significative à l'analyse multi-variée mais non uni-variée ($p= 0.007$ et $p=0.085$ respectivement). D'autres études n'ont pas trouvées de résultats concluants (5-8,18,23,24,31).

La conservation du col vésical:

La plupart des études, s'intéressant au rôle de la préservation du col vésical dans la continence postopératoire, rapportent des taux de continence satisfaisants. Dubbelman et al (32) ont trouvé une corrélation significative à l'analyse multi-variée mais non uni-variée ($p= 0.021$ et $p=0.066$ respectivement). Cependant, d'autres études n'ont pas trouvées de résultats concluants (6,7). Selli et al (27) ont conclu que la préservation du col vésical n'améliore pas les taux de

continence à long terme mais une récupération rapide de la continence et améliore ainsi la qualité de vie.

La distance entre bord supérieur de la symphyse pubienne et le col vésical sur le cystogramme postopératoire (the bladder neck to pubic symphysis (BNPS) ratio) était en corrélation avec le risque d'IU ($p=0,01$) (41).

L'inversion de la muqueuse du col vésical:

Dans une étude comparative sur 72 patients, Sakai et al (42) n'ont pas trouvés d'effet protecteur de l'inversion de la muqueuse du col vésical contre l'IU après une PR.

La perte sanguine per-opératoire:

La perte sanguine per-opératoire, reflétant en partie la qualité de l'acte chirurgical et l'expérience du chirurgien, a été considérée comme un facteur de risque par la majorité des auteurs avec une haute corrélation (3,22,31,43). Pour d'autres auteurs la corrélation n'était pas significative (5,7).

L'expérience du chirurgien :

Plus le chirurgien était expérimenté plus le risque d'IU était moindre (6). Mais Steinsvik et Hou (8,25) n'ont pas trouvé que le nombre de PR pratiqué par an par le même chirurgien influence le risque d'IU.

Le type de l'hôpital (CHU versus hôpital communautaire) où à eu lieu la PR semble influencer le risque d'IU selon Steinsvik et al (25) à travers une série multicentrique de 521 patients.

Autres:

L'anatomie morphologique de la prostate:

L'évaluation préopératoire de la forme de l'apex prostatique peut s'avérer être utile pour prédire la continence postopératoire. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) offre une excellente description du pelvis et en particulier de l'anatomie de la prostate. Lee et al. (23), ont été répartis leurs patients en quatre groupes différents en fonction de la forme de l'apex prostatique sur l'IRM. Ils ont montré que l'apex de la prostate se chevauchant avec l'urètre membraneux à la fois en avant et en arrière à l'IRM était un facteur de risque associé à un taux élevé d'IU après PR ($p=0.014$). Ces mêmes données ont été confirmées par Jeong et al (4)($p=0.035$).

Le volume prostatique:

Le volume prostatique évalué par imagerie médicale (échographie endo-rectale et IRM) ne semble pas être prédictif d'IU (1,6,10,15). Nilsson et al (17) sur une série de 1288 patients n'ont pas trouvé non plus de risque significatif.

Barnoiu et al (29) ont trouvé qu'un volume prostatique important serait un facteur de risque d'IU (0.031) sur une série de 209 patients ayant eu une RP robot-assistées. Ces conclusions étaient confirmées par Hou et Jeong (8,12).

La longueur de l'urètre membraneux:

Ce paramètre a été évalué par Coakley et al (44) par IRM endo-rectale sur une série de 211 patients consécutifs opérés par le même chirurgien. La longueur préopératoire (par IRM) de l'urètre membraneux était un facteur de pronostic indépendant selon Jeong et Kim (4,12,16). Un urètre membraneux court (≤ 12 mm) était un facteur de risque d'IU post-PR.

Matsushita et Majoros (9,26) ont trouvé que la longueur de l'urètre postérieur (fortement corrélée à la longueur du sphincter) et la longueur du moignon urétral sont des facteurs de risque d'IU après PR.

La sensibilité de l'urètre membraneux était significativement altérée selon Bader et al (45) après PR expliquant ainsi les fuites urinaires.

Les données anatomopathologiques:

Le stade avancé du cancer (\geq stade clinique T2) (évaluation préopératoire) était associé à un risque élevé d'IU selon Peterson, Eastham, Steinsvik et Moul (5,22,25,43). Pour Van Kampen et Campodonico (7,10), cette association n'était pas significative.

Un score de Gleason élevé n'était pas un facteur de risque selon Campodonico et Moul (10,43). De même que l'état des marges de la pièce opératoire (5,7,10).

La qualité de l'anastomose uréthro-vésicale et la survenue d'une sténose anastomotique:

Ces deux facteurs étaient à haut risque de survenue d'IU postopératoire (22,31).

Pour Majoros (26), la sténose anastomotique postopératoire était un facteur significatif d'IU.

La durée du drainage vésical par sonde n'était pas un facteur de risque pour Khoder et al (15).

La durée d'hospitalisation n'était pas un facteur de risque (10).

L'importance de la perte d'urine au 1^{er} jour après le retrait de la sonde vésicale:

Van Kampen et al (7) sur une série de 104 patients, ont trouvé que la quantité de fuite urinaire après ablation initiale de la sonde vésicale était un facteur de risque majeur d'IU ($p=0.0001$). Ates et al (46), sur une série de 939 patients, ont trouvé qu'une perte urinaire après ablation postopératoire de la sonde $> 15\%$ de la diurèse de 24h était un facteur de risque d'IU.

L'importance des fuites urinaires au 1^{er} moi postopératoire était un facteur de risque ($p<0.001$) pour Barnoiu et al (29).

DISCUSSION

Cette revue de la littérature nous a permis de dégager que: l'âge, les antécédents de chirurgie prostatique, le déficit sphinctérien, l'instabilité vésicale, la qualité de la technique chirurgicale (préservation des bandelettes neuro-vasculaire, perte sanguine), la morphologie de la prostate sur l'IRM, la présence d'une éventuelle DE préopératoire et l'importance de la perte d'urine après l'ablation de la sonde vésicale après PR sont tous des facteurs de risque d'IU.

Les principales limites des études incluses étaient la fréquence des études rétrospectives et l'utilisation de différents outils d'évaluation empêchant une comparaison valable entre les techniques et les séries.

Malgré l'absence de méta-analyse à large échelle, ces différents paramètres doivent être pris en considération pour évaluer ce risque et informer le patient sur son risque réel voir calculé.

CONCLUSION

L'incontinence urinaire après prostatectomie radicale pour cancer de la prostate localisé est une complication rare mais socialement invalidante. Plusieurs facteurs de risque ont été incriminés d'ordre clinique (âge, obésité, antécédents de chirurgie prostatique, dysfonction érectile préopératoire), urodynamique, radiologique (la forme de l'apex prostatique) et autres dépendants de la technique chirurgicale. L'évaluation de ce risque est multifactorielle et patients dépendante.

Références

1. Plainard X, Druet Cabanac M, Descazeaud A et al. Etude de la continence urinaire après prostatectomie radicale. Comparaison entre prostatectomie retropubienne et coelioscopique a propos de 251 cas. Prog Urol. 2008 ;18(6):364-71.
2. Sacco E, Prayer-Galetti T, Pinto F et al. Urinary incontinence after radical prostatectomy: incidence by definition, risk factors and temporal trend in a large series with a long-term follow-up. BJU Int. 2006;97:1234-41.
3. Wolin KY, Luly J, Sutcliffe S, Andriole GL, Kibel AS. Risk of urinary incontinence following prostatectomy: the role of physical activity and obesity. J Urol. 2010;183:629-33.
4. Jeong SJ, Kim HJ, Kim JH et al. Urinary continence after radical prostatectomy: predictive factors of recovery after 1 year of surgery. Int J Urol. 2012;19:1091-8.
5. Peterson AC, Chen Y. Patient reported incontinence after radical prostatectomy is more common than expected and not associated with the nerve sparing technique: results from the Center for Prostate

- Disease Research (CPDR) database. *Neurourol Urodyn.* 2012;31:60-3.
6. Teber D, Sofikerim M, Ates M et al. Is type 2 diabetes mellitus a predictive factor for incontinence after laparoscopic radical prostatectomy? A matched pair and multivariate analysis. *J Urol.* 2010;183:1087-91.
 7. Van Kampen M, Geraerts I, De Weerd W, Van Poppel H. An easy prediction of urinary incontinence duration after retropubic radical prostatectomy based on urine loss the first day after catheter withdrawal. *J Urol.* 2009;181:2641-6.
 8. Hou GL, Luo Y, Di JM et al. Predictors of urinary continence recovery after modified radical prostatectomy for clinically high-risk prostate cancer. *Urol J.* 2015;12:2021-7.
 9. Matsushita K, Kent MT, Vickers AJ et al. Preoperative predictive model of recovery of urinary continence after radical prostatectomy. *BJU Int.* 2015;116:577-83.
 10. Campodonico F, Manuputty EE, Campora S, Puntoni M, Maffezzini M. Age is predictive of immediate postoperative urinary continence after radical retropubic prostatectomy. *Urol Int.* 2014;92:276-81.
 11. Becker A, Tennstedt P, Hansen J et al. Functional and oncological outcomes of patients aged <50 years treated with radical prostatectomy for localised prostate cancer in a European population. *BJU Int.* 2014;114:38-45.
 12. Jeong SJ, Yeon JS, Lee JK et al. Development and validation of nomograms to predict the recovery of urinary continence after radical prostatectomy: comparisons between immediate, early, and late continence. *World J Urol.* 2014;32:437-44.
 13. Wallerstedt A, Carlsson S, Steineck G et al. Patient and tumour-related factors for prediction of urinary incontinence after radical prostatectomy. *Scand J Urol.* 2013;47:272-81.
 14. Erauso A, Perrouin-Verbe MA, Papin G et al. Etude qualitative de la continence urinaire apres prostatectomie radicale laparoscopique. *Prog Urol.* 2012;22:945-53.
 15. Khoder WY, Trottmann M, Stuber A, Stief CG, Becker AJ. Early incontinence after radical prostatectomy: a community based retrospective analysis in 911 men and implications for preoperative counseling. *Urol Oncol.* 2013;31:1006-11.
 16. Kim SC, Song C, Kim W et al. Factors determining functional outcomes after radical prostatectomy: robot-assisted versus retropubic. *Eur Urol.* 2011;60:413-9.
 17. Nilsson AE, Schumacher MC, Johansson E et al. Age at surgery, educational level and long-term urinary incontinence after radical prostatectomy. *BJU Int.* 2011;108:1572-7.
 18. Pick DL, Osann K, Skarecky D, Narula N, Finley DS, Ahlering TE. The impact of cavernosal nerve preservation on continence after robotic radical prostatectomy. *BJU Int.* 2011;108:1492-6.
 19. Novara G, Ficarra V, D'elia C et al. Evaluating urinary continence and preoperative predictors of urinary continence after robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol.* 2010;184:1028-33.
 20. Moore KN, Truong V, Estey E, Voaklander DC. Urinary incontinence after radical prostatectomy: can men at risk be identified preoperatively? *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2007;34:270-9.
 21. Weldon VE, Tavel FR, Neuwirth H. Continence, potency and morbidity after radical perineal prostatectomy. *J Urol.* 1997;158:1470-5.
 22. Eastham JA, Kattan MW, Rogers E et al. Risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy. *J Urol.* 1996;156:1707-13.
 23. Lee SE, Byun SS, Lee HJ et al. Impact of variations in prostatic apex shape on early recovery of urinary continence after radical retropubic prostatectomy. *Urology.* 2006;68:137-41.
 24. Wille S, Heidenreich A, Hofmann R, Engelmann U. Preoperative erectile function is one predictor for post prostatectomy incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2007;26:140-3.
 25. Steinsvik EA, Axcróna K, Angelsen A et al. Does a surgeon's annual radical prostatectomy volume predict the risk of positive surgical margins and urinary incontinence at one-year follow-up? Findings from a prospective national study. *Scand J Urol.* 2013;47:92-100.
 26. Majoros A, Bach D, Keszthelyi A et al. Analysis of risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy. *Urol Int.* 2007;78:202-7.
 27. Selli C, De Antoni P, Moro U, Macchiarella A, Giannarini G, Crisci A. Role of bladder neck preservation in urinary continence following radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol.* 2004;38:32-7.
 28. van Roermund JG, van Basten JP, Kiemeny LA, Karthaus HF, Witjes JA. Impact of obesity on surgical outcomes following open radical prostatectomy. *Urol Int.* 2009;82:256-61.
 29. Barnoiu OS, Baron Lopez F, Garcia Galisteo E et al. Comprehensive prediction model of urinary incontinence one year following robot-assisted radical prostatectomy. *Urol Int.* 2013;90:31-5.
 30. Golomb J, Dotan Z, Leibovitch I, Mor Y, Ramon J. L'examen urodynamique préopératoire permet-il de prédire le risque d'incontinence après prostatectomie radicale?. *Prog Urol.* 1999;9:288-91.
 31. Treiher A, Anheuser P, Bütow Z, Steffens J. A single center prospective study: prediction of postoperative general quality of life, potency and continence after radical retropubic prostatectomy. *J Urol.* 2011;185:1681-5.
 32. Dubbelman YD, Groen J, Wildhagen MF, Rikken B, Bosch JL. Urodynamic quantification of decrease in sphincter function after radical prostatectomy: relation to postoperative continence status and the effect of intensive pelvic floor muscle exercises. *Neurourol Urodyn.* 2012;31:646-51.
 33. Barnoiu OS, Garcia Galisteo E, Baron Lopez F et al. Prospective urodynamic model for prediction of urinary incontinence after robot-assisted radical prostatectomy. *Urol Int.* 2014;92:306-9.
 34. Dubbelman Y, Groen J, Wildhagen M, Rikken B, Bosch R. Quantification of changes in detrusor function and pressure-flow parameters after radical prostatectomy: relation to postoperative continence status and the impact of intensity of pelvic floor muscle exercises. *Neurourol Urodyn.* 2012;31:637-41.
 35. Castille Y, Opsomer RJ, Tombal B, Van Cangh PJ. Contribution of the preoperative urodynamic findings in the determination of risks factors of urinary incontinence after radical retropubic prostatectomy. *Ann Readapt Med Phys.* 2003;46:79-83.
 36. Geraerts I, Van Poppel H, Devoogdt N et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial. *Eur Urol.* 2013;64:766-72.
 37. Centemero A, Rigatti L, Giraudo D et al. Preoperative pelvic floor muscle exercise for early continence after radical prostatectomy: a randomised controlled study. *Eur Urol.* 2010;57:1039-43.
 38. Laurienzo CE, Sacomani CA, Rodrigues TR, Zequi Sde C, Guimarães GC, Lopes A. Results of preoperative electrical stimulation of pelvic floor muscles in the continence status following radical retropubic prostatectomy. *Int Braz J Urol.* 2013;39:182-8.
 39. Steineck G, Bjartell A, Hugosson J et al. Degree of preservation of the neurovascular bundles during radical prostatectomy and urinary continence 1 year after surgery. *Eur Urol.* 2015;67:559-68.
 40. Burkhard FC1, Kessler TM, Fleischmann A, Thalmann GN, Schumacher M, Studer UE. Nerve sparing open radical retropubic prostatectomy--does it have an impact on urinary continence? *J Urol.* 2006;176:189-95.
 41. Olgin G, Alsyof M, Han D et al. Postoperative cystogram findings predict incontinence following robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol.* 2014;28:1460-3.
 42. Sakai I, Harada K, Hara I, Eto H, Miyake H. Intussusception of the bladder neck does not promote early restoration to urinary continence after non-nerve-sparing radical retropubic prostatectomy. *Int J Urol.* 2005;12:275-9.
 43. Moul JW, Mooneyhan RM, Kao TC, McLeod DG, Cruess DF. Preoperative and operative factors to predict incontinence, impotence and stricture after radical prostatectomy. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 1998;1:242-9.

44. Coakley FV, Eberhardt S, Kattan MW, Wei DC, Scardino PT, Hricak H. Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging. *J Urol.* 2002;168:1032-5.
45. Bader P1, Hugonnet CL, Burkhard FC, Studer UE. Inefficient urethral milking secondary to urethral dysfunction as an additional risk factor for incontinence after radical prostatectomy. *J Urol.* 2001;166:2247-52.
46. Ates M, Teber D, Gozen AS et al. A new postoperative predictor of time to urinary continence after laparoscopic radical prostatectomy: the urine loss ratio. *Eur Urol.* 2007;52:178-85.