

A análise físico química no sumário de urina como triagem na conduta clínica

The chemical physical analysis in the urine summary as a triage in clinical management

El análisis físico químico en el sumario de orina como triaje en el manejo clinic

Recebido: 04/01/2023 | Revisado: 17/01/2023 | Aceitado: 18/01/2023 | Publicado: 21/01/2023

Paulo César Pereira Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1572-6886>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: pcfarma@hotmail.com

Antônio Neves Solon Petrola

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5724-4108>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: antoniopetrola@hotmail.com

Carol Machado Férrer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4479-1997>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: carol.ferrer5@gmail.com

Lucas Aguiar Vale

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8964-0568>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: lucasaguiar1996@gmail.com

Luis Gonzaga Moura Xavier

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7049-9340>
Laboratório Clementino Fraga, Brasil
E-mail: luis@lcf.com.br

Marcos Kubrusly

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-8109>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: mmkubrusly@gmail.com

Resumo

O exame sumário de urina é composto pela análise físico-químico e a sedimentoscopia. Quando a fase físico-química se encontra em normalidade, discute-se a não realização da etapa da sedimentoscopia. Este estudo teve como objetivo avaliar a importância dos resultados físico-químicos normais da urina como triagem ao exame de sedimentoscopia. Foram analisados os resultados de 3661 exames de sumário de urina de rotina (jato médio) realizados no Laboratório Clementino Fraga, Fortaleza-Ceará, no mês de janeiro de 2018. Os dados coletados foram registrados, tabulados e analisados no software SPSS versão 17.0. Foi observado que 77,92% dos exames de urina não apresentavam alterações físico-químicas. Nas 2658 urinas com análises físico-químicas normais, 87,06% apresentam sedimentoscopias normais dentro de um intervalo de confiança de 85,78% - 88,34%. Analisando o valor preditivo negativo (VPN) das urinas com físico-químicas normais e correlacionando com as alterações encontradas nas sedimentoscopias, verificamos que este método tem 99,8% de acurácia para todos os elementos encontrados. A ausência de esterase leucocitária e hemácias na análise físico-química tem uma acurácia para sedimentoscopia de 97,5% e 98,2%, respectivamente. O presente estudo sugere a utilização da análise físico-químicas normais como fator de exclusão ao exame de sedimentoscopia.

Palavras-chave: Urina; Análise qualitativa; Sedimentos.

Abstract

The summary urine test consists of physical-chemical analysis and sedimentoscopy. When the physical-chemical phase is normal, it is discussed not carrying out the sedimentoscopy step. This study aimed to evaluate the importance of normal physicochemical results of urine as a screening test for sedimentoscopy. The results of 3661 routine urine summary tests (medium jet) performed at the Clementino Fraga Laboratory, Fortaleza-Ceará, in January 2018 were analyzed. The collected data were recorded, tabulated and analyzed in the SPSS software version 17.0. It was observed that 77.92% of the urine tests showed no physical-chemical alterations. Of the 2658 urines with normal physicochemical analyses, 87.06% had normal sedimentoscopies within a confidence interval of 85.78% - 88.34%. Analyzing the negative predictive value (NPV) of urine with normal physicochemical and correlating it with the alterations found in the sedimentoscopies, we verified that this method has 99.8% of accuracy for all the elements found. The absence of leukocyte esterase and red blood cells in the physical-chemical analysis has an accuracy for

sedimentoscopia of 97.5% and 98.2%, respectively. The present study suggests the use of normal physicochemical analysis as an exclusion factor for sedimentoscopia.

Keywords: Urine; Qualitative analysis; Sediments.

Resumen

El análisis de orina resumen consiste en análisis físico-químico y sedimentoscopia. Cuando la fase físico-química es normal, se discute no realizar el paso de sedimentoscopia. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la importancia de los resultados fisicoquímicos normales de la orina como prueba de detección para la sedimentoscopia. Se analizaron los resultados de 3661 análisis de orina de rutina (chorro medio) realizados en el Laboratorio Clementino Fraga, Fortaleza-Ceará, en enero de 2018. Los datos recolectados fueron registrados, tabulados y analizados en el software SPSS versión 17.0. Se observó que el 77,92% de los exámenes de orina no presentaron alteraciones físico-químicas. De las 2658 orinas con análisis fisicoquímicos normales, el 87,06% tuvo sedimentoscopias normales dentro de un intervalo de confianza de 85,78% - 88,34%. Analizando el valor predictivo negativo (VPN) de la orina con fisicoquímica normal y correlacionándolo con las alteraciones encontradas en las sedimentoscopias, comprobamos que este método tiene un 99,8% de precisión para todos los elementos encontrados. La ausencia de esterasa leucocitaria y glóbulos rojos en el análisis físico-químico tiene una precisión para sedimentoscopia del 97,5% y 98,2%, respectivamente. El presente estudio sugiere el uso de análisis fisicoquímicos normales como factor de exclusión para la sedimentoscopia.

Palabras clave: Orina; Analisis cualitativo; Sedimentos.

1. Introdução

A urina é um líquido prontamente disponível para o diagnóstico médico dos pacientes. Os exames de urina são procedimentos não invasivos que não envolvem dor ou desconforto para os pacientes para determinar problemas com a função renal (Aitekenov *et al.*, 2021).

O exame sumário de urina é um dos exames mais solicitado nos laboratórios clínicos e pode ser usado para identificar pacientes com doenças renais, infecções do trato urinário e diabetes mellitus. O alto rendimento de amostras pode criar uma carga de trabalho significativa, e uma grande proporção acaba sendo negativa. Portanto, é importante que os resultados dos exames diagnósticos precoces excluam com precisão amostras de urina de análises posteriores por análise de sedimento urinário e cultura (Oyaert *et al.*, 2019).

O exame de sumário de urina tem papel fundamental para realização do diagnóstico, na escolha da terapêutica e é composto pelo exame físico-químico e a sedimentoscopia; quando a fase físico-química se encontra em normalidade, discute-se a não realização da etapa da sedimentoscopia. No Brasil, é comumente empregada a realização do exame completo mesmo que a primeira etapa seja ausente de alterações, já que a realização da sedimentoscopia na verificação de fatores desencadeantes de reações inflamatórias, tais como hemácias, leucócitos, cristais e outras células do epitélio do trato urinário, consegue demonstrar indícios de reações infecciosas e/ou inflamatórias (Fonseca *et al.*, 2016).

Em vários países, há muito se procurou simplificar o exame de urina, abolindo-se a análise do sedimento sempre que o exame físico apresenta aspecto límpido, coloração normal e o exame químico, realizado com tira reagente, não revela anormalidade. Contudo, no Brasil, tal procedimento não é uma prática universal. A maioria dos laboratórios clínicos ainda preconiza a realização do exame de urina completo (Costaval *et al.*, 2001). Diante dessa realidade faz-se necessário promover pesquisas que evidenciem a importância da análise físico-química como uma etapa de triagem da sedimentoscopia. Considerando a divergência entre a prática do exame de urina abordada na literatura estrangeira perante a realidade vivenciada no Brasil, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar a importância da realização da análise físico-química como triagem para o direcionamento clínico.

2. Metodologia

2.1 Desenho do estudo e local

Trata-se de um estudo quantitativo, retrospectivo e transversal (Pereira *et al.*, 2018), que analisou exames de sumário de urina de rotina (jato médio) realizados no Laboratório Clementino Fraga, Fortaleza-Ceará.

2.2 Coleta de dados

Foram incluídos no estudo todos os 3661 sumários de urina realizados nos dias 01 a 30 de janeiro de 2018. As execuções das análises físico-química e sedimentoscopia dos exames de urina realizados no Laboratório Clementino Fraga seguem o delineamento da técnica descrita por Strasinger *et al.* (2009).

Os dados foram coletados com um instrumento estruturado contendo as características da amostra do sumário de urina, como: urinas com físico-química normal e alterada, leucócitos isolados, hematúria, presença de bactérias, leveduras e cilindros.

2.3 Análises dos dados

Os dados do valor preditivo, a acurácia e seus intervalos de confiança para cada elemento encontrado no sedimento, bem como do somatório desses elementos, foi calculado objetivando demonstrar que o exame físico-químico negativo pode, com segurança, representar a realidade, ou seja, a sedimentoscopia sem alterações dignas de nota. Os dados foram analisados usando o software GraphPad Prism®, versão 8.0 (Graph-Pad Software, Inc., La Jolla, CA, USA).

2.4 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), com número do parecer 2.068.275, e todo o processo de pesquisa obedeceu às exigências da Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

3. Resultados

De acordo com análise dos 3661 exames de urina, foi observado que 72,60% não apresentavam alterações físico-químicas, conforme Tabela 1. Observa-se que apenas 27,40% apresentaram urinas com físico-química alterada.

Tabela 1 - Total de sumários de urina realizados em janeiro de 2018 no Laboratório Clementino Fraga, Fortaleza-Ceará.

Características	Valor absoluto	Valor Percentual
Urinas com físico-química normal	2658	72,60%
Urinas com físico-química alterada	1003	27,40%
Total	3661	100%

Fonte: Autoria própria.

Nas 2658 urinas com análises físico-químicas normais, 87,06% apresentam sedimentoscopias normais dentro de um intervalo de confiança de 85,78% - 88,34% (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição das amostras de urina segundo características físico-químicas normais versus sedimentoscopias.

	Valor absoluto	Proporção (95%IC)
Sedimentoscopia normal	1959	87,06% (85,78% - 88,34%)
Sedimentoscopia alterada	344	12,94% (11,66% - 14,22%)
Total	2658	100%

Fonte: Autoria própria.

Ao ser analisado o valor preditivo negativo das urinas com físico-químicas normais e correlacionando com as alterações encontradas nas sedimentoscopias, verificamos que este método tem 99,8% de acurácia para todos os elementos encontrados. A ausência de esterase leucocitária e hemácias na análise físico-química tem uma acurácia para sedimentoscopia de 97,5% e 98,2%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 - Valor preditivo negativo (VPN) para elementos encontrados na sedimentoscopia de 2658 urinas sem alterações das características físico-químicas.

Elementos encontrados	Valor absoluto	Valor preditivo negativo	Acurácia	IC
Leucócitos isolados	91	96,6%	97,5%	96.96% a 97.99%
Hematúria	66	97,5%	98,2%	97.71% a 98.60%
Microbiota bacteriana	29	98,9%	99,2%	98.86% a 99.47%
Leveduras	12	99,5%	99,7%	99.43% a 99.83%
Cilindros	11	99,6%	99,7%	99.46% a 99.85%
TOTAL	209	99,7%	99,8%	99.56% a 99.95%

IC: Intervalo de confiança. Fonte: Autoria própria.

4. Discussão

Ao analisarmos 3661 exames de urina observou-se que 72,60% não apresentavam alterações físico-químicas. A observação das características físicas do sumário de urina é mantida até os dias atuais, porém, com uma análise mais precisa com o uso de equipamentos automatizados que usam tecnologias sensíveis para análise das propriedades químicas presentes na urina (Strasinger *et al.*, 2009). Heggendorn *et al.* (2014), verificou em seu estudo que 77,92% dos sumários de urina não apresentavam alterações no exame físico-químico. No trabalho de COSTAVAL *et al.* (2001), os autores mostraram que 5.000 sumários de urinas apresentaram exames físico-químicos normais, representando 48,85% das amostras analisadas.

Fazendo uma correlação das sedimentoscopias dos sumários de urinas com físico-químicas normais, 87,06% das amostras estavam com parâmetros da microscopia dentro da normalidade com um IC de 85,78% - 88,34% (95%IC). Corroborando com nossos resultados, Heggendorn *et al.* (2014), constatou em seu estudo que 83,42% das urinárises estavam com físico-químicas e sedimentoscopias normais. Portanto, é possível excluir a presença de uma doença com grande probabilidade quando uma amostra de urina é negativa. Em uma publicação recente Previtali *et al.* (2017), avaliou o desempenho de analisador de partículas de urina totalmente automatizado e constatou que a ausência de partículas microscópicas, tais como, hemácias e leucócitos em urinas com físico-químicas normais comparando ao método de referência de leitura manual. Sanchez-Mora *et al.* (2017), analisaram hemácias com automação em 1454 amostras coletadas em três hospitais espanhóis e correlacionou a ausência de hemácias na microscopia e sua ausência em leitura de fita manual para análise de parâmetros físico-químicos.

A análise do valor preditivo negativo (VPN) para os elementos encontrados na sedimentoscopia de 2658 urinas sem alterações das características físico-químicas deste estudo corroborou para fortalecer o seu uso como exame excludente da sedimentoscopia. Os resultados evidenciaram uma acurácia de 99,8% (IC de 99.56% a 99.95%) para todos os parâmetros achados em nosso estudo, especificamente para ausência de esterase leucocitária e hemácias na análise físico-química tem uma acurácia para sedimentoscopia de 97,5% (IC de 96.96% a 97.99%) e 98,2% (IC de 97.71% a 98.60%), respectivamente. Segundo Hamoudi *et al.* (1986), em seu estudo, o valor preditivo negativo é de 96,1% para as análises físico-químicas da urina, sendo assim, ele afirma que a microscopia de urina é desnecessária em amostras de urina bioquimicamente negativas de pacientes pediátricos assintomáticos para doenças do trato urinário. Os dados da literatura enquadram esses achados a cima de 85% (Heggendorrn *et al.*, 2014). Corroborando com nossos achados, Van Delft *et al.* (2016) avaliou a implementação da automação para realização de exames de sumários de urina, em seus resultados concluiu que o VPN para os parâmetros leucócitos e hemácias, foram respectivamente 97% (IC de 93% a 99%) e 92% (IC de 85% a 96%). Sendo assim, em seu estudo 97% dos sumários de urina que não apresentaram alterações físico-químicas para leucócitos podem garantir que o mesmo ocorrerá na microscopia.

Semelhante aos nossos resultados, Dewulf *et al.* (2011) encontraram sensibilidades para eritrócitos e leucócitos em 95% e 100%, respectivamente e os valores preditivos negativos foram 93% e 100%, respectivamente para suas análises microscópicas em urinálise realizado por equipamento automatizado. Eles especularam que a alta especificidade e o VPN para eritrócitos e leucócitos foram devido à sensibilidade do método analisado na microscopia comparado aos resultados com os parâmetros físico-químicos. Ince *et al.* (2016), encontraram VPN para eritrócitos e leucócitos em 94.9% e 78,6%, respectivamente em análises de microscopias de sumários de urina realizados por microscopia automatizada.

Segundo Grossfeld *et al.* (2001), para os pacientes assintomáticos ao realizarem sumários de urina, recomenda-se o rastreamento através da análise inicial da físico-química. Entretanto, em populações selecionadas, tais como, crianças em idade pré-escolar, mulheres grávidas, diabéticos e pessoas com mais de 60 anos de idade, o teste com fita reagente deve ser acompanhado com a microscopia (Misdraji *et al.*, 1996). Para Porter *et al.* (2002), a realização do sumário de urina com análise da físico-química e microscopia não é recomendado para população em geral devido à baixa incidência de doença urológica significativa (Tomson *et al.*, 2002). Recentemente, Miller *et al.*, (2018) relatou em seu estudo que a segurança do paciente não é comprometida pela exclusão do exame microscópico quando a físico-química de urina é negativa, em seu estudo das 2.997 amostras de urina analisadas não foram detectados erros e significância associados a alto risco, e que a economia total estimada de tempo é superior a 25 h/mês para liberação do laudo final, resultando em considerável economia de tempo.

Entretanto, é importante que o médico analise a interseção entre a clínica do paciente e o resultado da análise físico-química para verificar criteriosamente a necessidade da sedimentoscopia para fechar seu diagnóstico. Assim, uma justificativa clara da solicitação da análise de urina seria possível, importante para decisão do laboratório quanto a realização da análise microscópica.

Analisando os dados descrito na literatura, é recomendável a triagem dos pacientes assintomáticos com análise físico-química de testes rápidos através de fitas dipstick (Tomson *et al.*, 2002). Desta forma, o exame microscópico do sedimento urinário deve ser solicitado em pacientes com achados clínicos sugestivos de doenças como, por exemplo, síndrome nefrítica, entre outras, e para os quais o achado de cilindros ou cristais alterar a conduta clínica ou diagnóstico. Além de saber que a inclusão da sedimentoscopia como uma triagem é inadequada o médico deve ter a ciência que à microscopia manual apresenta falsos positivos, é demorada, trabalhosa e mostra ampla variabilidade inter observador, cuja extensão depende da experiência do operador e da interpretação do método. Há também o potencial de variação em decantação de sobrenadantes, mistura de sedimentos, colocação de gotas de resuspensão de sedimentos em lâminas de vidro usando uma pipeta e lise celular durante a

centrifugação. Essa variação resulta em coeficientes de variação para precisão e execuções entre 17,4 a 62,3% e 17,6 a 53,3%, respectivamente (Cho *et al.*, 2018).

No que se refere a microscopia urinária automatizada deve-se ter em mente que não pode ser vista como substituta absoluta do trabalho manual com ganho de horas de trabalho humano; a intervenção do operador ainda é necessária em 10 a 20% de todas as amostras em virtude da sua imprecisão e insensibilidade para contagem (Altekin *et al.*, 2010; Okada *et al.*, 2001).

Diante dos resultados apresentados pelo nosso estudo e o seu alinhamento com a literatura, ressaltamos que para uma utilização criteriosa da análise físico-química da urina como exame de triagem, a sedimentoscopia se faz necessário para o conhecimento do médico no que toca aos fatores que interferem nos seus diferentes componentes, principalmente os que podem causar resultados falsos negativos, falsos positivos, achados patológicos e não patológicos.

A principal limitação do nosso estudo foi não correlacionar a presença de bactérias na sedimentoscopia com a presença de leucócitos e hemácias simultaneamente. Chein *et al.* (2007), encontraram bactérias em amostras por exame microscópico em comparação com físico-químicas normais, porém, não correlacionou a presença de leucócitos na microscopia.

5. Conclusão

Nossos achados sugerem a utilização da análise físico-químicas normais como fator de exclusão ao exame de sedimentoscopia. No entanto, mais estudos que avaliem os equipamentos de automação para realização de sumários de urina devem ser estudados para melhor compreensão dos resultados da físico-química como método de triagem para realização dos exames de urina.

Agradecimentos

Ao laboratório Clementino Fraga pela concessão do banco de dados para estudo.

Referências

- Altekin, E., Kadiçesme, O., Akan, P., Kume, T., Vupa, O., Ergor, G., & Abacioglu, H. (2010). New generation IQ-200 automated urine microscopy analyzer compared with KOVA cell chamber. *Journal of clinical laboratory analysis*, 24(2), 67-71. <https://doi.org/10.1002/jcla.20319>
- Beer, J. H., Vogt, A., Nefitel, K., & Cottagnoud, P. (1996). False positive results for leucocytes in urine dipstick test with common antibiotics. *British medical journal*, 313(7048), 25-26.
- Chien, T. I., Kao, J. T., Liu, H. L., Lin, P. C., Hong, J. S., Hsieh, H. P., & Chien, M. J. (2007). Urine sediment examination: a comparison of automated urinalysis systems and manual microscopy. *Clinica Chimica Acta*, 384(1-2), 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2007.05.012>
- Cho, E. J., Ko, D. H., Lee, W., Chun, S., Lee, H. K., & Min, W. K. (2018). The efficient workflow to decrease the manual microscopic examination of urine sediment using on-screen review of images. *Clinical Biochemistry*, 56, 70-74. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.04.008>
- Christenson, R. H., Tucker, J. A., & Allen, E. (1985). Results of dipstick tests, visual inspection, microscopic examination of urine sediment, and microbiological cultures of urine compared for simplifying urinalysis. *Clinical chemistry*, 31(3), 448-451. <https://doi.org/10.1093/clinchem/31.3.448>
- Costaval, J. A. D., Massote, A. D. P., Cerqueira, C. M. M., Costaval, A. P. D., Auler, A., & Martins, G. J. (2001). Qual o valor da sedimentoscopia em urinas com características físico-químicas normais?. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 37, 261-265. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442001000400007>
- Dewulf, G., Harrois, D., Mazars, E., Cattoen, C., & Canis, F. (2009). Evaluation of the performances of the iQ (®) 200 ELITE automated urine microscopy analyser and comparison with manual microscopy method. *Pathologie-biologie*, 59(5), 264-268. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2009.10.006>
- Fonseca, F. L. A., Santos, P. M., Belardo, T. M. G., Fonseca, A. L. A., Caputto, L. Z., & Alves, B. C. A. (2016). Análise de leucócitos em urina de pacientes com uroculturas positivas. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 48(3), 258-261.
- Giovanni, B. F., Garigali, G. (2018) Urinalysis. In: Floege J, Johnson RJ, FeehallY J. *Comprehensive Clinical Nephrology*. 6th ed. Saint Louis, Elsevier Health Sciences, 39-52.

- Grossfeld, G. D., Litwin, M. S., Wolf, J. S., Hricak, H., Shuler, C. L., Agerter, D. C., & Carroll, P. R. (2001). Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy—part II: patient evaluation, cytology, voided markers, imaging, cystoscopy, nephrology evaluation, and follow-up1. *Urology*, 57(4), 604-610. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(01\)00920-7](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(01)00920-7)
- Hamoudi, A. C., Bubis, S. C., & Thompson, C. (1986). Can the cost savings of eliminating urine microscopy in biochemically negative urines be extended to the pediatric population?. *American journal of clinical pathology*, 86(5), 658-660. <https://doi.org/10.1093/ajcp/86.5.658>
- Heggendorrn, L. H., Silva, N. A., & Cunha, G. A. (2014). Urinálise: a importância da sedimentoscopia em exames físico-químicos normais. *Revista Eletrônica de Biologia*, 7(4), 431-43.
- Hermida, F. J., Soto, S., & Benitez, A. J. (2016). Evaluation of the Urine Protein/Creatinine Ratio Measured with the Dipsticks Clinitek Atlas PRO 12. *Clinical Laboratory*, 62(4), 735-738. DOI: 10.7754/Clin.Lab.2015.150727
- İnce, F. D., Ellidağ, H. Y., Koseoğlu, M., Şimşek, N., Yalçın, H., & Zengin, M. O. (2016). The comparison of automated urine analyzers with manual microscopic examination for urinalysis automated urine analyzers and manual urinalysis. *Practical laboratory medicine*, 5, 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2016.03.002>
- Lam, M. H. (1995). False hematuria due to bacteriuria. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 119(8), 717-721.
- Lee, W., Kim, Y., Chang, S., Lee, A. J., & Jeon, C. H. (2017). The influence of vitamin C on the urine dipstick tests in the clinical specimens: a multicenter study. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 31(5), e22080. <https://doi.org/10.1002/jcla.22080>
- Logsetty, S. (1994). Screening for bladder cancer. *The Canadian Guide to Clinical Preventive Health Care*.
- Oyaert, M., & Delanghe, J. R. (2019). Semiquantitative, fully automated urine test strip analysis. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 33(5), e22870. <https://doi.org/10.1002/jcla.22870>
- Miler, M., & Nikolac, N. (2018). Patient safety is not compromised by excluding microscopic examination of negative urine dipstick. *Annals of Clinical Biochemistry*, 55(1), 77-83. <https://doi.org/10.1177/0004563216687589>
- Misdraji, J., & Nguyen, P. L. (1996). Urinalysis: when—and when not—to order. *Postgraduate medicine*, 100(1), 173-192. <https://doi.org/10.3810/pgm.1996.07.15>
- Okada, H., Sakai, Y., Kawabata, G., Fujisawa, M., Arakawa, S., Hamaguchi, Y., & Kamidono, S. (2001). Automated urinalysis: evaluation of the Sysmex UF-50. *American journal of clinical pathology*, 115(4), 605-610. <https://doi.org/10.1309/RT7X-EMGF-G8AV-TGJ8>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Previtali, G., Ravasio, R., Seghezzi, M., Buoro, S., & Alessio, M. G. (2017). Performance evaluation of the new fully automated urine particle analyser UF-5000 compared to the reference method of the Fuchs-Rosenthal chamber. *Clinica Chimica Acta*, 472, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2017.07.028>
- Ramlakhan, S. L., Burke, D. P., & Goldman, R. S. (2011). Dipstick urinalysis for the emergency department evaluation of urinary tract infections in infants aged less than 2 years. *European journal of emergency medicine*, 18(4), 221-224. DOI: 10.1097/MEJ.0b013e3283440e88
- Ringsrud, K. M., Linné, J. J., & Linné, J. J. (1995). Urinalysis and body fluids: a colortext and atlas. Mosby Incorporated.
- Sánchez-Mora, C., Acevedo, D., Porres, M. A., Chaqués, A. M., Zapardiel, J., Gallego-Cabrera, A., ... & Maesa, J. M. (2017). Comparison of automated devices UX-2000 and SediMAX/AutionMax for urine samples screening: A multicenter Spanish study. *Clinical biochemistry*, 50(12), 714-718. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2017.02.005>
- Strasinger, S., DiLorenzo MS. (2009). King. Uroanálise e Fluídos Biológicos. São Paulo: LMP.
- Aitekenov, S., Gaipov, A., & Bukasov, R. (2021). Detection and quantification of proteins in human urine. *Talanta*, 223, 121718. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121718>
- US Preventive Services Task Force. (1990). Screening for asymptomatic bacteriuria, hematuria and proteinuria. *Am Fam Physician*, 42, 389-95.
- Tomson, C., & Porter, T. (2002). Asymptomatic microscopic or dipstick haematuria in adults: which investigations for which patients? A review of the evidence. *BJU international*, 90(3), 185-198. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2002.02841.x>
- Van Delft, S., Goedhart, A., Spigt, M., van Pinxteren, B., de Wit, N., & Hopstaken, R. (2016). Prospective, observational study comparing automated and visual point-of-care urinalysis in general practice. *BMJ open*, 6(8), e011230. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011230>