

identifikoval močové konkrementy s přesností AUC 0,954. Tento model bychom mohli, při tréninku na větším počtu dat a prospektivní validaci, využít například na urgentních případech k zefektivnění práce a triáži snímků nutných ke čtení radiologem (62). Rozlišení distální ureterolitázy (UL) od flebolitů v pávni v určitých situacích bývá mnohdy složitý úkol i pro zkušené radiology. Jendeberg et al. v roce 2021 porovnávali přesnost rozlišení distální UL od flebolitů CNN modelu oproti sedmi zkušeným radiologům s výslednou přesností 92 %, respektive 86 % (medián) a 93 % (při většinovém hlasování) (64).

Predikce v léčbě

V případě předpovídání spontánního odchodu konkrémentu při UL se mimo jiné především řídíme rozměry litiázy. Solakhan et al. v roce 2019 vytvořili a testovali ANN model využívající velikost konkrémentu, hmotnost pacienta, hladinu C-reaktivního proteinu, míru bolestivosti, množství erytrocytů v močovém sedimentu a další parametry a správně odhadli spontánní odchod

v 99,16 % případů (65). Úspěšnost ESWL i PCNL závisí na mnoha faktorech a pro rozhodování o způsobu léčby je důležitý odhad šance, že pacient po výkonu nebude mít reziduální fragmenty nebo konkrementy (stone-free rate – SFR). Několik studií AI modelů na bázi ML či DL testovalo přesnost predikce SFR po ESWL na renální či ureterální konkrementy s různou přesností od 77 do 92 %. Obdobně některé studie testovaly odhad různých výsledků PCNL (potřeba krevní transfuze, zavedení stentu, SFR a infekční komplikace) (62).

Predikce chemického složení konkrémentů

Dalším tématem je analýza chemického složení konkrémentů podle klinických a laboratorních dat nebo pomocí CT, kde nejspěšnější modely odlišily urátovou litiázu od jiných druhů s přesností vyšší než 97 % (62).

Ostatní benigní onemocnění

V případě benigní hyperplazie prostaty je zatím testování velmi limitované, Shah et al.

v roce 2020 ve svém systematickém přehledu zmiňují pouze čtyři studie zabývající se diagnostikou a predikcí odpovědi na medikamentózní terapii (66). V urogynélogii v budoucnu možná nalezne AI využití s nástupem přenosných zařízení monitorujících močovou inkontinenci a z nich získaných dat k vytvoření modelů pro predikci efektivity různých konzervativních či operačních řešení úniků moči (67).

Závěr

Urologie stála vždy v popředí využití moderních technologií a není tomu jinak ani v případě AI. Přestože většina aplikací AI se zatím v klinickém prostředí uplatňuje málo, mnohé studie ukazují velmi slibné výsledky a potenciální zlepšení péče o pacienty. Faktem zůstává, že AI je zde a v medicíně i zůstane a bude se dále rozvíjet. Jako lékaři proto máme vůči našim pacientům zodpovědnost se v této oblasti vzdělávat a již od začátku tuto technologii správně do praxe implementovat. Neměli bychom AI brát jako konkurenta na trhu práce, ale jako kopilota, který nám otevře možnosti, o kterých jsme ani doposud nevěděli.

LITERATURA

- Kay M. WHO global survey of telemedicine. *Telemed Telecare* 2010;16:471-472.
- Rodriguez SM, Loeb S, Teoh JY, et al. Telemedicine and Smart Working: Recommendations of the European Association of Urology. *Eur Urol*. 2020;78(6):812-819.
- Ellimoottil C, Skolarus T, Gettman M, et al. Telemedicine in Urology: State of the Art. *Urology*. 2016;94:10-16.
- Ohannessian R, Duong T, Odone A. Global Telemedicine Implementation and Integration Within Health Systems to Fight the COVID-19 Pandemic: A Call to Action. *JMIR Public Health Surveill*. 2020;6(2):e18810.
- Novara G, Checcucci E, Crestani A, et al. Telehealth in Urology: A Systematic Review of the Literature. How Much Can Telemedicine Be Useful During and After the COVID-19 Pandemic? *Eur Urol*. 2020;78(6):786-811.
- Symeonidis EN, Veneziano D, Borgmann H, et al. Telemedicine in Urology: Where Have We Been and Where Are We Heading? *Eur Urol Open Sci*. 2023;50:106-112.
- O eReceptu [Internet]. 2024 SÚKL. [cited 2024 Dec 24] Available from: <https://epreskripce.gov.cz/o-ereceptu/>.
- Péče o zdraví online, rychle a s úsměvem [Internet]. uLékaře.cz, s.r.o. [cited 2024 Dec 24]. Available from: <https://www.ulekare.cz/sluzba>.
- Einthoven W. Le télécardiogramme. *Archives Internationales de Physiologie* 1906;4:132-164.
- Wittson CL, Benschoter R. Two-way television: helping the medical center reach out. *American Journal of Psychiatry* 1972;129(5):624-627.
- Foot D, Parker D, Hudson H, et al. Telemedicine in Alaska: The ATS-6 satellite biomedical demonstration. *National Technical Information Service*, 1976.
- Bashshur RL, Shannon GW. History of Telemedicine: Evolution, Context, and Transformation. New Rochelle, NY: Mary Ann Liebert; 2009.
- Mann DM, Chen J, Chunara R, et al. Nov O. COVID-19 transforms health care through telemedicine: Evidence from the field. *J Am Med Inform Assoc*. 2020;27(7):1132-1135.
- Veneziano D, Tafuri A, Rivas JG, et al. Is remote live urologic surgery a reality? Evidences from a systematic review of the literature. *World J Urol*. 2020;38(10):2367-2376.
- Marescaux J, Leroy J, Rubino F, et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg*. 2002;235(4):487-492.
- 8264km-distance historic first for Prof. Breda and EAU Event. [Internet] eru.uroweb.org, 2024 [cited 2024 Dec 24]. Available from: <https://erus.uroweb.org/>.
- Patel V, Marescaux J, Covas MM. The Humanitarian Impact of Telesurgery and Remote Surgery in Global Medicine. *Eur Urol*. 2024 Aug;86(2):88-89.
- Larcher A, Belladelli F, Capitanio U, et al. Long-distance Robot-assisted Teleoperation: Every Millisecond Counts. *Eur Urol*. 2023;83(1):45-47.
- Shah M, Naik N, Somani BK, et al. Artificial intelligence (AI) in urology-Current use and future directions: An iTRUE study. *Turk J Urol*. 2020;46(Suppl. 1):S27-S39.
- Russell S, Perset K, Grobelnik M. Updates to the OECD's definition of an AI system explained [Internet]. OECD.AI, 2023 [cited 2024 Dec 29]. Available from: <https://oecd.ai/en/work/ai-system-definition-update>.
- Arruda HM, Bavaresco RS, Kunst R, et al. Data Science Methods and Tools for Industry 4.0: A Systematic Literature Review and Taxonomy. *Sensors (Basel)*. 2023;23(11):5010.
- Checcucci E, Autorino R, Cacciamani GE, et al. Artificial intelligence and neural networks in urology: current clinical applications. *Minerva Urol Nefrol*. 2020;72(1):49-57.
- Kolektiv autorů: JEDNODUŠE: Umělá inteligence. Praha, Universum, První vydání, 2023. ISBN 978-80-242-9293-9.
- Hugh LE, James THT. The influence of AI in medicine; *Medicine*. 2024;52(12):811-815.
- Čapoun O. Editorial. *Czech urology*. 2023;27(3):136.
- Zogala D. Využití umělé inteligence v zobrazovacích metodách. *Cas Lek Cesk*. 2024;162(7-8):279-282.
- Choi RY, Coyner AS, Kalpathy-Cramer J, et al. Introduction to Machine Learning, Neural Networks, and Deep Learning. *Transl Vis Sci Technol*. 2020;9(2):14.
- Liu X, Shi J, Li Z, et al. The Present and Future of Artificial Intelligence in Urological Cancer. *J Clin Med*. 2023;12(15):4995.
- Riaz IB, Harmon S, Chen Z, et al. Applications of Artificial Intelligence in Prostate Cancer Care: A Path to Enhanced Efficiency and Outcomes. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2024;44(3):e438516.
- Cai JC, Nakai H, Kuanar S, et al. Fully Automated Deep Learning Model to Detect Clinically Significant Prostate Cancer at MRI. *Radiology*. 2024;312(2):e232635.
- Saha A, Bosma JS, Twilt JJ, et al. Artificial intelligence and radiologists in prostate cancer detection on MRI (PI-CAI): an international, paired, non-inferiority, confirmatory study. *Lancet Oncol*. 2024;25(7):879-887.
- Forookhi A, Laschena L, Pecoraro M, et al. Bridging the experience gap in prostate multiparametric magnetic resonance imaging using artificial intelligence: A prospective multi-reader comparison study on inter-reader agreement in PI-RADS v2.1, image quality and reporting time between novice and expert readers. *Eur J Radiol*. 2023;161:110749.
- Eloy C, Marques A, Pinto J, et al. Artificial intelligence-assisted cancer diagnosis improves the efficiency of pathologists in prostatic biopsies. *Virchows Arch*. 2023;482(3):595-604.
- EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Paris 2024. ISBN 978-94-92671-23-3.
- Daskivich TJ, Wood LN, Skarecky D, et al. Limitations of the National Comprehensive Cancer Network® (NCCN®) Guidelines for Prediction of Limited Life Expectancy in Men with Prostate Cancer. *J Urol*. 2017;197(2):356-362.