

Zapadalność na raka pęcherza moczowego jest stanowi jedenastą najczęstszą przyczynę nowotworów złośliwych u obu płci. W krajach zachodnich zachorowania na raka pęcherza moczowego występują częściej niż w krajach rozwijających się lub w krajach trzeciego świata. Około trzech czwartych przypadków to mężczyźni. Najważniejszą przyczyną tej dystrybucji jest palenia papierosów. W Polsce spośród wszystkich nowotworów złośliwych współczynnik zachorowalności na raka pęcherza moczowego wynosi 6,5%, a śmiertelność 5,4%, a u kobiet wynoszą odpowiednio 2% i 1,8%, co oznacza czwartą (mężczyźni) i trzynastą (kobiety) najczęstszą przyczynę śmierci. Rak pęcherza ma najwyższy wskaźnik nawrotów (od 50 do 70%). Rozpoznanie raka obejmuje badanie histologiczne wycinków pęcherza moczowego. Niestety, aby postawić rozpoznanie i rozpocząć leczenie metodą inwazyjną - należy wykonać badanie histopatologiczne. "Złoty standard" diagnostyki jest dość drogą, subiektywną i wymagającym lekarza specjalisty metodą.

Najważniejszym czynnikiem prognostycznym raka jest stadium zaawansowania, które opiera się na ocenie nacieku tkanek i obecności przerzutów. Średnie 5-letnie przeżycie wynosi około 98% dla raka in situ i brodawkowatego (Tis/Ta; ograniczone do nabłonka), ale przy inwazji mięśniówki właściwej [T2] już tylko 63%. Rozpoznanie i ocena zaawansowania raka zdecyduje o radykalności zabiegu. Ocena stopnia zróżnicowania guza w oparciu o architekturę guza, pleomorfizm komórkowy i jądrowy jest mniej istotnym czynnikiem prognostycznym, jednak dostarcza informacji o podłożu genetycznym, pomaga ocenić dalsze zachowanie lub daje informację o możliwym oporności na leczenie.

Obecnie możliwymi metodami wykrywania nienaciekającego raka pęcherza są: cytologia moczu, badania molekularne i radiologiczne. Metody molekularne obejmują sekwencjonowanie następnej generacji [Next-Generation Sequencing - NGS] i test immunoenzymatyczny (ELISA). NGS nie jest powszechnie używane, ze względu na barierę cenową. Patogeneza od mutacji do raka trwa kilka lat lub dekad i nie wszystkie komórki z mutacją staną się nowotworowymi. Heterogeniczność raka pęcherza jest bardzo wysoka, ale jak wiadomo nie tylko pojedyncza mutacja, ale również bariera immunologiczna i penetracja genu są ważnymi czynnikami. We wczesnych stadiach nie stwierdza się przerzutów, które pojawiają się poprzez transport komórek nowotworowych przez naczynia. Metody molekularne, wykrywające komórki raka krążące we krwi, mają szansę być wdrożone jako narzędzie medycyny spersonalizowanej, ale są mało przydatne w badaniach kontrolnych. Radiologiczne metody obrazowania, takie jak PET-CT/MRI, wykrywają zmiany większe niż kilka mm.

Badania przesiewowe i kontrolne powinny być czule, tanie, dostępne dla wysokiego odsetka populacji i wykrywać raka we wczesnym stadium zaawansowania. Aby wykryć raka pęcherza moczowego, który jeszcze nie zdążył dać przerzutów, najbardziej odpowiednim materiałem do badań wydaje się być pochodzący z tego narządu. Dwa rodzaje materiału pochodzące z pęcherza moczowego są dostępne - wycinki i mocz, różniące się od siebie reprezentatywnością - kilka drobnych fragmentów ściany pęcherza o średnicy około 5 mm lub grupy i pojedyncze komórki z całego nabłonka pęcherza. Zmiany histopatologiczne nie zawsze są jednoznaczne (np. stan zapalny, stan po radioterapii, uszkodzenie elektrotermiczne lub zmiążdżeniem kleszczami drobnego wycinka). Ze względu na wiele trudnych do oceny cech, różnic w ocenie pomiędzy patomorfologami i jakością cytologii, czułość badania cytologicznego moczu wynosi około 30% w przypadku raka o wysokim stopniu zróżnicowania i 70% w przypadku nowotworu o niskim zróżnicowaniu. Osad moczu składa się zarówno z komórek jak i białek macierzy ściany pęcherza. Istnieją doniesienia, że niektóre białka obecne w moczu dają przełożenie na stopień zaawansowania i rokowanie.

Możliwą pomocą diagnostyki raka pęcherza może być obrazowanie cytologii w podczerwieni (IR). Metoda spektroskopowa nie niszczy próbki i podczas jednego prostego pomiaru wykrywa wiele składników z małej próbki (około 2 mg próbki). Widmo próbek badanych w podczerwieni pokazuje drgania atomów. Zmiany molekularne zawsze poprzedzają lub towarzyszą zmianom morfologicznym. Zgodnie z teorią molekularnych odcisków palców, przy użyciu metody spektroskopii IR można oszacować stężenie składników i zbadać konformację cząsteczek w próbce. Ponadto, nie jest konieczne stosowanie żadnej dodatkowej obróbki wstępnej (np. ekstrakcji lub zastosowania znaczników).

Głównym celem tego projektu jest zbadanie możliwości wykrywania komórek raka pęcherza moczowego z próbki moczu za pomocą szybkiego, niewymagającego dodatkowych znaczników obrazowania spektroskopią w podczerwieni oraz podzielenie ich zgodnie ze wzrastającą zdolnością naciekania.