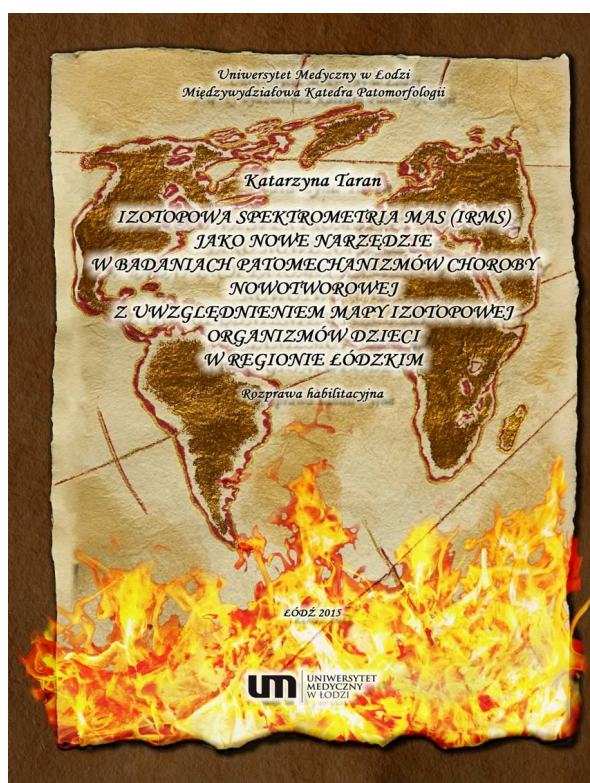


[dr hab. n. med. Katarzyna Taran](#)

Rozprawa habilitacyjna: „**Izotopowa spektrometria mas (IRMS) jako nowe narzędzie w badaniach patomechanizmów choroby nowotworowej z uwzględnieniem mapy izotopowej organizmów dzieci w regionie łódzkim**”

Obecny, **spektakularny rozwój spektrometrii mas** sprawił, że została ona okrzyknięta metodą przyszłości w naukach biomedycznych. Ta odważna prognoza, poparta **czterema Nagrodami Nobla** w historii spektrometrii, miałyby zmienić nasze dotychczasowe spojrzenie na pojęcie rutynowego badania nowotworów. Szczególnym rodzajem tej techniki jest **izotopowa spektrometria mas (IRMS)**, która umożliwi **niezwykle precyzyjne** ujawnianie odrębności badanych materiałów poprzez ocenę ich składu izotopowego tj. **pomiar stosunku izotopowego cięższego do lżejszego stałego (nie promieniotwórczego)** izotopu badanego pierwiastka. Niezwykle kosztowny sprzęt i wysoce specjalistyczny poziom analiz sprawił, że przez wiele lat IRMS była postrzegana jako swoisty „rodzaj czarnej magii”, mało dostępny i zrozumiały jedynie dla wąskiego grona odbiorców, a typowymi obszarami jej wykorzystania pozostawały archeologia oraz nauki o Ziemi.

W rozprawie habilitacyjnej: **Katarzyna Taran „Izotopowa spektrometria mas (IRMS) jako nowe narzędzie w badaniach patomechanizmów choroby nowotworowej z uwzględnieniem mapy izotopowej organizmów dzieci w regionie łódzkim” (Uniwersytet Medyczny w Łodzi, 2015)** przeprowadzono pierwszą analizę składu izotopowego stałych izotopów azotu i węgla w tkankach nowotworów.



Wykorzystanie IRMS do bezpośredniej oceny składu izotopowego w tkankach nowotworowych powstających w organizmie żywym „*in vivo*” oraz interdyscyplinarna koncepcja pracy oparta na poszukiwaniach potencjalnych zastosowań praktycznych pomiarów IRMS w onkologii, poprzez ujawnienie związków z patomechanizmami choroby nowotworowej i uznanymi czynnikami o znaczeniu rokowniczym są **nowatorskie w skali światowej i oferują zupełnie nową wizję ewaluacji nowotworów**. Jest to również **największa znana analiza składu izotopowego w procesach patologicznych**. Przedstawione badania były przedmiotem **zgłoszenia patentowego nr P.412179 z dn. 29.04.2015 roku**.

Dzięki zastosowaniu IRMS **po raz pierwszy ukazano przebieg choroby nowotworowej na poziomie atomowym** i powiązano odrębności metaboliczne tkanki nowotworowej z przebiegiem frakcjonowania izotopowego. **Ujawniono nieznane wcześniej zjawisko wzbogacenia izotopowego azotu, odróżniające tkanki nowotworowe od zdrowych** oraz **związek składu izotopowego tkanki nowotworowej z uniwersalnymi czynnikami o znaczeniu prognostycznym w onkologii**. Udokumentowano **przełomową zmianę składu izotopowego azotu podczas rozprzestrzeniania się nowotworu** – ujawniając tym samym **pierwszy znany rodzaj pomiaru umożliwiającego wykrycie momentu uogólniania się choroby nowotworowej, kluczowego dla zdrowia i życia pacjentów**.

Wykazano, że IRMS może być nowym narzędziem w badaniach patomechanizmów choroby nowotworowej. Ujawniono **nowy, izotopowy typ biomarkerów oraz wysunięto nowatorską koncepcję rozpoznawania, monitorowania, prognozowania oraz celowanych spersonalizowanych terapii nowotworów opartych na procesach frakcjonowania izotopowego**. Stworzona mapa izotopowa organizmów dzieci w regionie łódzkim, stała się **pierwszym znanym zbiorem oznaczeń izotopowych w wieku rozwojowym**, który także może zostać wykorzystany jako **wartości referencyjne dla Europy Centralnej**.

Przedstawiona rozprawa habilitacyjna odkrywa **zupełnie nową w skali światowej perspektywę badań nad biologią nowotworów na poziomie atomowym**, jednocześnie ukazując region łódzki jako jego naukową kolebkę. Rok po ogłoszeniu wyników, w 2016 roku, **wartość oznaczeń izotopowych w przebiegu choroby nowotworowej została potwierdzona** w guzach Wilmsa (Taran et al., *Oncotarget*), a niezależnie przez innych badaczy w raku sutka (Tea et al., *Nature Scientific Reports*). W 2018 roku na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi utworzono **Pracownię frakcjonowania izotopowego w procesach patologicznych – pierwszą jednostkę naukową prowadzącą badania stałych izotopów w ośrodku medycznym i dla potrzeb klinicznych**.

Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS) advanced approach coupled with interdisciplinary pan cancer analysis was developed for investigation of an atomic level of cancer biology in growing “in vivo” tumors of developmental age. An isotopic profile of cancer disease at its atomic level was revealed for the first time. The relation of nitrogen and carbon isotope ratio in cancer tissue and the established prognostic parameters was found. Heavy nitrogen tissue concentration appeared to be an isotopic hallmark of cancer and the first measurement to predict cancer dissemination. The studies developed here have showed a previously unknown atomic area of cancer biology and a new type of isotopic biomarkers as well as have offered a new concept for cancer diagnosis, prognostication, monitoring and targeted personalized treatment via stable isotope fractionation processes. In 2016 the value of isotopic measurements in cancer was independently confirmed (Taran et al., Oncotarget; Tea et al., Nature Scientific Reports). In 2018, The Laboratory of Isotopic Fractionation in Pathological Processes was established in Medical University of Lodz, Poland as the first scientific medical unit to search for prospective clinical impact of stable isotope studies.

Kontakt / contact: Dr hab. n. med. Katarzyna Taran [katarzyna.taran@umed.lodz.pl]

Kierownik Pracowni frakcjonowania izotopowego w procesach patologicznych UM w Łodzi
Katarzyna Taran MD, PhD, Assoc. Prof. Head of Laboratory of Isotopic Fractionation in Pathological Processes, Medical University of Lodz, Poland.