

**Doctoral School of Information and Biomedical Technologies
Polish Academy of Sciences (TIB PAN)**

SUBJECT: Zsynchronizowane pomiary chwilowych wartości wybranych parametrów fizjologicznych podczas terapeutycznej toracentezy oraz ich matematyczna i fizjologiczna analiza.

SUPERVISOR: dr hab. inż. Tomasz Gólczewski, prof. IBIB PAN, tgol@ibib.waw.pl

DESCRIPTION:

Wysięk opłucnowy jest relatywnie częstą przypadłością, np. jest diagnozowany rocznie u ok. 1.5 miliona osób w USA, a terapeutyczna toracenteza (TT) jest tam przeprowadzana u ok. 150 000 pacjentów rocznie. Chociaż w dłuższym okresie (godzin, dni) TT ma pozytywne skutki, procesy zachodzące podczas wykonywania samej procedury mogą zagrażać zdrowiu; jednym z najważniejszych niekorzystnych czynników jest nadmierny spadek ciśnienia opłucnowego, który utrudnia oddychanie i może prowadzić do obrzęku płuc [1]. Ponadto, nie wszystkie zjawiska są do końca zrozumiałe. Z tego powodu ważnym zadaniem, tak z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia, jest wyjaśnienie obserwowanych zjawisk (np. [2,3]) oraz poszukiwanie sposobów uniknięcia tych z nich, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia pacjenta (np. [4]). Konsorcjum naukowe WUM-IBIB powołane do badań nad TT jest jednym z niewielu ośrodków na świecie prowadzących taką działalność, a nasz zespół jest chyba jedynym na świecie zespołem medyczno-inżynierskim. Dzięki temu jesteśmy w stanie robić to, czego ani zespoły jedynie medyczne ani zespoły jedynie inżynierskie nie byłyby w stanie dokonać. Obecny projekt jest kontynuacją wcześniejszej współpracy (np. [2-6]).

Zadania doktoranta:

- Udział w pomiarach, jako asysta techniczna i/lub medyczna, podczas wykonywania TT w klinice Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
- Udział w obróbce sygnałów surowych oraz tworzeniu pakietów danych gotowych do analiz.
- Analiza zależności pomiędzy zmianami poszczególnych parametrów fizjologicznych, w tym w relacji do stanu danego pacjenta, oraz próba interpretacji biomedycznej wyników.

Zakłada się, że doktorant zdobędzie pewne doświadczenie w dziedzinie medycyny i inżynierii biomedycznej będąc członkiem zespołu medyczno-inżynierskiego, w analizie matematycznej i fizjologicznej danych medycznych oraz ewentualnie w interpretacji fizjologicznej za pomocą symulacji komputerowych (np. [2,3,7]).

BIBLIOGRAPHY:

1. Soberman MS. Large-volume thoracentesis and the risk of reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Surg.* 2007;84(5):1661-1662
2. Gólczewski T, Stecka AM, Michnikowski M, et al. The use of a virtual patient to follow pleural pressure changes associated with therapeutic thoracentesis. *Int J Artif Organs* 2017;40:690-5.
3. Stecka AM, Gólczewski T, Grabczak EM, et al. The use of a virtual patient to follow changes in arterial blood gases associated with therapeutic thoracentesis. *Int J Artif Organs* 2018;41:690-7
4. Stecka AM, Grabczak EM, Michnikowski M, Zielińska-Krawczyk M, Krenke R, Gólczewski T. The impact of spontaneous cough on pleural pressure changes during therapeutic thoracentesis. *Sci Rep* 2022;12(1):11502
5. Krenke R, Guć M, Grabczak EM, et al. Development of an electronic manometer for intrapleural pressure monitoring. *Respiration.* 2011;82:377-385
6. Zielinska-Krawczyk M, Grabczak EM, Michnikowski M et al. Patterns of pleural pressure amplitude and respiratory rate changes during therapeutic thoracentesis. *BMC Pulm Med* 2018;18:36
7. Zieliński K., Stecka A., Gólczewski T. (2019) VirRespir—An Application for Virtual Pneumonological Experimentation and Clinical Training. In: Lhotska L., Sukupova L., Lacković I., Ibbott G. (eds) *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2018. IFMBE Proceedings*, vol 68/1. Springer, Singapore