

AUTOREFERAT

DR N. O ZDR. JOANNA SŁOMKO

UNIwersytet MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU

COLLEGIUM MEDICUM IM. LUDWIKA RYDYGIERA W BYDGOSZCZY

KATEDRA HIGIENY, EPIDEMIOLOGII I ERGONOMII

ZAKŁAD ERGONOMII I FIZJOLOGII WYSIĘKU FIZYCZNEGO

UL. M. SKŁODOWSKIEJ-CURIE 9,

85-094 BYDGOSZCZ

SPIS TREŚCI

1. POSIADANE DYPLOMY I STOPNIE NAUKOWE	2
2. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH.....	3
3. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO	4
3.1 TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO.....	4
3.2 WYKAZ PUBLIKACJI STANOWIĄCYCH O OSIĄGNIĘCIU NAUKOWYM.....	4
3.3 OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. PRAC I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ Z OMÓWIENIEM ICH EWENTUALNEGO WYKORZYSTANIA.....	6
4. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH.....	20
4.1 UDZIAŁ W KRAJOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH KONFERENCJACH NAUKOWYCH	20
4.2 UDZIAŁ W KRAJOWYCH PROJEKTACH BADAWCZYCH	23
4.3 INFORMACJE DODATKOWE ZWIĄZANE Z PRACĄ NAUKOWĄ.....	24
4.4 INFORMACJE O POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWO-DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH, POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ	26
5. ILOŚCIOWE ZESTAWIENIE WSZYSTKICH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH.....	27

1. POSIADANE DYPLOMY I STOPNIE NAUKOWE

- 2016 R.** **DOKTOR NAUK O ZDROWIU W DYSCYPLINIE NAUKI O ZDROWIU**
Wydział Nauk o Zdrowiu
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Tytuł rozprawy: *Ocena czynności autonomicznego układu nerwowego i układu sercowo-naczyniowego po 32-godzinnej deprivacji snu u osób zdrowych i z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym*
- 2008 R.** **MAGISTER FIZJOTERAPII**
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- 2017 R.** **DYPLOM SPECJALISTY W DZIEDZINIE MAJĄCEJ ZASTOSOWANIE W OCHRONIE
ZDROWIA: PROMOCJA ZDROWIA I EDUKACJA ZDROWOTNA**
Centrum Egzaminów Medycznych w Łodzi

2. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH

03.2017 – OBECNIE ADIUNKT

Katedra Higieny, Epidemiologii i Ergonomii
Zakład Ergonomii i Fizjologii Wysiłku Fizycznego
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

07.2015-02.2017 ASYSTENT

Katedra Higieny, Epidemiologii i Ergonomii
Zakład Ergonomii i Fizjologii Wysiłku Fizycznego
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

02.2012- 06.2015 ASYSTENT

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

3. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki stanowi cykl 6-ciu powiązanych tematycznie publikacji dotyczących autonomicznej regulacji układu sercowo-naczyniowego w odpowiedzi na niedobór snu u osób zdrowych oraz w wybranych jednostkach chorobowych tj. nadciśnieniu tętniczym oraz zespole przewlekłego zmęczenia. Prace te są rezultatem interdyscyplinarnej współpracy naukowej z badaczami Collegium Medicum w Bydgoszczy UMK w Toruniu, Newcastle University (Wielka Brytania) oraz Griffith University (Australia). Łączna wartość współczynnika oddziaływania IF prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 14.264. Łączna liczba punktów MNiSW prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 180.000. Wszystkie zaliczane do cyklu prace powstały po uzyskaniu stopnia doktora nauk o zdrowiu.

3.1 TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Niedobór snu u osób zdrowych oraz w wybranych jednostkach chorobowych – ocena czynności układu sercowo-naczyniowego oraz autonomicznego układu nerwowego

3.2 WYKAZ PUBLIKACJI STANOWIĄCYCH O OSIĄGNIĘCIU NAUKOWYM

1. **JOANNA SŁOMKO**, Monika Zawadka-Kunikowska, Mariusz Kozakiewicz, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe, J.L. Newton, Paweł Zalewski. Hemodynamic, autonomic and vascular function changes after sleep deprivation for 24, 28, and 32 hours in healthy men. *Yonsei Med. J.* 2018: Vol. 59, nr 9, s. 1138-1142.

Wskaźnik Impact Factor: 1.564

Punktacja MNiSW: 25.000

2. Sławomir Kujawski, **JOANNA SŁOMKO**, Małgorzata Tafil-Klawe, Monika Zawadka-Kunikowska, Justyna Szrajda, J.L. Newton, Paweł Zalewski, Jacek J. Klawe. The impact of total sleep deprivation upon cognitive functioning in firefighters. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 2018: Vol. 14, s. 1171-1181.

Wskaźnik Impact Factor: 2.195

Punktacja MNiSW: 25.000

3. JOANNA SŁOMKO, Monika Zawadka-Kunikowska, Sławomir Kujawski, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe, J.L. Newton, Paweł Zalewski. Do changes in hemodynamic parameters depend upon length of sleep deprivation? Comparison between subjects with normal blood pressure, prehypertension, and hypertension. *Front. Physiol.* 2018 Vol. 9, 1374, s. 1-10.

Wskaźnik Impact Factor: 3.394

Punktacja MNiSW: 35.000

4. JOANNA SŁOMKO, Monika Zawadka-Kunikowska, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe, J. Newton, Paweł Zalewski. Cardiovascular regulation and body temperature: evidence from a nap vs. sleep deprivation randomized controlled trial. *Physiol. Res.* 2018: Vol. 67, s. 687-693.

Wskaźnik Impact Factor: 1.324

Punktacja MNiSW: 20.000

5. Paweł Zalewski, **JOANNA SŁOMKO**, Monika Zawadka-Kunikowska. Autonomic dysfunction and chronic disease. *Br. Med. Bull.* 2018: Vol. 128 nr 1, s. 61-74

Wskaźnik Impact Factor: 3.356

Punktacja MNiSW: 40.000

6. JOANNA SŁOMKO, Julia L. Newton, Sławomir Kujawski, Małgorzata Tafil-Klawe, Jacek J. Klawe, Donald Staines, Sonya Marshall-Gradisnik, Paweł Zalewski. Prevalence and characteristics of Chronic fatigue syndrome/Myalgic encephalomyelitis (CFS/ME) in Poland: A cross-sectional study. *BMJ OPEN* 2019

Wskaźnik Impact Factor: 2.413

Punktacja MNiSW: 35.000

3.3 OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. PRAC I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ

Z OMÓWIENIEM ICH EWENTUALNEGO WYKORZYSTANIA

Przewlekły niedobór snu (deprywacja snu, *sleep deprivation* SD, fragmentacja snu) lub obniżenie jego jakości jest szeroko rozpowszechnionym problemem związanym ze współczesnym stylem życia, stresem (głównie psychospołecznym) oraz zwiększeniem obciążenia związanego z pracą. Zagadnienie to jest przedmiotem licznych badań, ponieważ ograniczenie ilości snu ma istotny wpływ na zdrowie człowieka powodując zakłócenie naturalnego okołodobowego rytmu biologicznego. Jednym z podstawowych rytmów o istotnym znaczeniu dla zachowania homeostazy tj. stałości środowiska wewnętrznego oraz odruchowej regulacji m.in. układu sercowo-naczyniowego, jest okołodobowa zmienność czynności autonomicznego układu nerwowego (AUN). Istotą tej regulacji w zakresie funkcjonowania układu krążenia jest odruchowa odpowiedź sercowo-naczyniowa na zmienność środowiska wewnętrznego i zewnętrznego organizmu z udziałem ośrodkowych i obwodowych struktur AUN.

Tematyką niedoboru snu zainteresowałam się już na początku zatrudnienia w Katedrze Higieny, Epidemiologii i Ergonomii CM UMK ze względu na bogate doświadczenie naukowe w tej tematyce Kierownika Katedry – Pana Prof. Jacka Klawe. Wynikiem tego był projekt badawczy, którego efektem końcowym była praca doktorska dotycząca oceny czynności autonomicznego układu nerwowego i układu sercowo-naczyniowego po 32-godzinnej deprywacji snu u osób zdrowych i z pierwotnym nadciśnieniem tętnicznym.

W ostatnich latach wzrosła liczba publikacji dotyczących wpływu braku snu na organizm człowieka, jednak opisywane wyniki nie są jednoznaczne. Ograniczenie liczby godzin snu nie ma powszechnie przyjętej definicji wskazującej jego wartość minimalną, nie jest uznawane za chorobę, stąd w dostępnym piśmiennictwie autorzy stosują różną długość eksperymentalnej deprywacji snu: najczęściej od 24 do 60 godzin. Niestety, stosowanie protokołów deprywacji o różnym czasie jej trwania powoduje, że wyniki dostępnych badań często są ze sobą sprzeczne. Ponadto istotny wydaje się być opisywany w literaturze dobór i liczebność uczestników grupy badanej. Wyniki badań Cappuccio i wsp. wykazały, że deprywacja snu trwająca minimum 5 godzin może powodować znaczący wzrost ciśnienia tętniczego krwi tylko u kobiet, jednak mechanizmy leżące u podstaw tych potencjalnych różnic pozostają niejasne.

Carter i wsp. wykazali, że jednym z mechanizmów odpowiedzialnych za różnice w odpowiedzi na 24-godziną deprywację snu jest spadek poziomu testosteronu u mężczyzn, który koreluje z obniżeniem spoczynkowej aktywności włókien współczulnych unerwiających naczynia mięśni szkieletowych. Co więcej, większość dostępnych badań prowadzona była na małych, często kilkunastoosobowych grupach, co może mieć związek ze specyfiką badań nad snem oraz ich wysokim kosztem. Wydaje się, że istotny wpływ na wynik badań mogą mieć również warunki, w jakich przeprowadzana jest deprywacja snu: badania przeprowadzane w warunkach pracy nocnej, często związanej z występowaniem stresu środowiskowego, bądź w warunkach laboratoryjnych. Również wybór testu oceniającego czynność autonomicznego układu nerwowego wydaje się mieć istotne znaczenie. Aktywność autonomicznego układu nerwowego można badać w sposób bezpośredni oraz pośredni. Metody bezpośrednie opierają się m.in. na oznaczaniu stężeń amin katecholowych w dobowej zbiorce moczu, co umożliwia ocenę przede wszystkim pobudzenia współczulnego. Niestety, mankamentem tej metody jest brak możliwości oceny tempa sekrecji tych związków oraz krótkoczasowych, wybiórczych zmian pobudzenia adrenergicznego w poszczególnych narządach. Wyniki badań oznaczania noradrenaliny w osoczu krwi żyłnej charakteryzują się dużą zmiennością pomiarów i wymagają dokonywania kilkakrotnych pomiarów. Jedną z technik oceny aktywności adrenergicznej zakończeń sercowych na podstawie analizy funkcjonowania zakończeń presynaptycznych jest scyntygrafia MIBG (prekursora noradrenaliny). Inną rzadko stosowaną metodą, ze względu na inwazyjność i wysokie koszty jest dożylnie podanie noradrenaliny znakowanej izotopem (metoda izotopowa) w celu oceny wychwytu jak uwalniania tego neurotransmitera w konkretnym narządzie. Metody pośrednie oceny aktywności autonomicznego układu nerwowego są stosowane powszechnie w odniesieniu do odruchowej regulacji układu sercowo-naczyniowego. Spośród nich, najczęściej wykorzystywane to: zestaw testów Ewinga i test pionizacji biernej (tilt-test). Zasadniczą wartością tych metod jest nieinwazyjność oraz powtarzalność wyników zarówno podczas kilkakrotnego wykonywania badań w ciągu dnia, jak i w przeciągu dłuższego czasu.

Opisane ograniczenia i często sprzeczne wyniki badań oceniających wpływ niedoboru snu na układ sercowo-naczyniowy człowieka, wynikające z różnic w stosowanym protokole badawczym, doboru uczestników grupy badanej oraz warunków

przeprowadzania eksperymentu, uzasadniało rozszerzenie podjętych wcześniej (podczas realizacji pracy doktorskiej) badań.

Przedstawiony cykl publikacji o powiązanej tematyce został opracowany w oparciu o wyniki kilku projektów badawczych. Badania dotyczące wpływu niedoboru snu na organizm człowieka zostały przeprowadzone w grupach homogenicznych, tj. zdrowych mężczyzn spełniających ściśle określone kryteria włączenia i wyłączenia. Główne kryteria włączenia stanowiły: brak zaburzeń snu (*Pittsburgh Sleep Quality Index* <5) oraz występowanie ekstremalnych chronotypów (14-21 punktów wg *morning-evening M/E questionnaire*). Do kryteriów wyłączenia zaliczono pracę zmianową, uprawianie sportu na poziomie wyczynowym, nadużywanie alkoholu (powyżej 20 g czystego etanolu na dobę), spożycie alkoholu na 12 godzin przed rozpoczęciem eksperymentu, zażywanie leków oraz nieprawidłowości układu sercowo-naczyniowego stwierdzone podczas badania podmiotowego. Należy zaznaczyć, że prowadzone przeze mnie badania odbywały się w Pracowni Chronomedycyny i Badań Czynnościowych Autonomicznego Układu Nerwowego w rutynowych warunkach laboratoryjnych, tj. pozbawionych stresu środowiskowego (wg *constant routine protocol*). Podczas badania osoby badane przebywały w tzw. bunkrze chronobiologicznym (temperatura powietrza 22°C, wilgotność 60%, oświetlenie <10 lx); spożywały te same posiłki o tych samych porach, tj. śniadanie godz. 7:30, II śniadanie godz. 11:00, obiad godz. 15:00, kolacja godz. 19:00 oraz otrzymywały 100 ml wody w odstępach jednogodzinnych. Ponadto każdy z omawianych eksperymentów badawczych został przeprowadzony w warunkach spełniających kryteria badań czynnościowych autonomicznego układu nerwowego.

Do oceny krótkoczasowych mechanizmów regulacyjnych układu sercowo-naczyniowego oraz autonomicznego układu nerwowego wykorzystano w pełni nieinwazyjne, nowoczesne i obiektywne urządzenie – *Task Force Monitor* model 3040i firmy *CNSystems (CNSystems Medizintechnik, Graz, Austria)* rejestrujące i analizujące parametry hemodynamiczne, parametry kurczliwości mięśnia sercowego, parametry analizy widmowej zmienności częstości skurczów serca (HRV) oraz zmienności ciśnienia tętniczego krwi (BPV) oraz parametry czułości odruchu z baroreceptorów tętniczych. Wiarygodność oraz powtarzalność wyników przy użyciu tej metody została potwierdzona przez wielu autorów m.in. w badaniach oceny parametrów układu sercowo-naczyniowego u osób uprawiających sport na poziomie

wyczynowym, oceny parametrów czynnościowych autonomicznego układu nerwowego u osób z zespołem przewlekłego zmęczenia oraz w badaniach zależności pomiędzy stanem czynnościowym autonomicznego układu nerwowego a funkcjonowaniem układu sercowo-naczyniowego u pacjentów z niewydolnością serca.

Przedmiotem moich badań był wpływ różnych czasów trwania deprivacji snu (24-godziny SD, 28-godzin SD oraz 32-godziny SD) na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego, autonomicznego układu nerwowego oraz na parametry biochemiczne dotyczące zdolności śródbłonna do syntezy tlenku azotu (NO) u osób zdrowych.

Dostępne wyniki badań oceniające wpływ deprivacji snu na układ sercowo-naczyniowy oraz autonomiczny układ nerwowy są różne, w zależności od zastosowanego protokołu deprivacji snu. Holmes i wsp. Obserwowali po 30-godzinnej deprivacji snu obniżenie częstości skurczów serca bez zmian aktywności części przywspółczulnej autonomicznego układu nerwowego. Inni autorzy sugerują, że 24-godzinna deprivacja snu powoduje wzrost ciśnienia tętniczego krwi. W badaniach Zhong i wsp., w wyniku 36-godzinnej deprivacji snu odnotowano pobudzenie części współczulnej autonomicznego układu nerwowego. Z kolei inne badania sugerują, że deprivacja snu nie wpływa na czynność autonomicznego układu nerwowego. Należy zaznaczyć, że większość wymienionych badań przeprowadzona była na kilkunastoosobowych grupach osób zdrowych.

W pierwszej pracy przedstawionego cyklu: **HEMODYNAMIC, AUTONOMIC AND VASCULAR FUNCTION CHANGES AFTER SLEEP DEPRIVATION FOR 24, 28 AND 32 HOURS IN HEALTHY MEN** wykazano, że wraz z wydłużeniem czasu trwania deprivacji snu zmienia się częstość skurczów serca oraz ciśnienie tętnicze krwi bez istotnych zmian w funkcjonowaniu autonomicznego układu nerwowego. Obserwowane zmiany najprawdopodobniej były wynikiem zaburzenia równowagi śródbłonna naczyniowego. Regulacja ciśnienia tętniczego krwi może odbywać się na drodze wielu mechanizmów regulujących funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego: zmian w kurczliwości mięśnia sercowego, pojemności minutowej serca czy całkowitego oporu naczyniowego, regulowanych przez autonomiczny układ nerwowy. W niniejszej pracy, analiza spoczynkowych parametrów widma zmienności częstości skurczów serca, ciśnienia tętniczego oraz parametrów kurczliwości mięśnia sercowego nie wykazała znamienych różnic pomiędzy warunkami nocy przespanej a poszczególnymi czasami

deprywacji snu. Innym mechanizmem opisywanym w literaturze dotyczącym zmian ciśnienia krwi tętniczej po deprywacji snu są zaburzenia równowagi śródbłonna naczyniowego, który nie tylko jest lokalnym regulatorem napięcia ściany naczyń poprzez uwalnianie do krwioobiegu szeregu substancji o działaniu wazodylatacyjnym czy wazokonstrykcyjnym, ale również pełni ważną funkcję w endogennym układzie kontroli systemowego ciśnienia tętniczego krwi. Najsilniejszym endogennym czynnikiem naczyniorozszerzającym, odgrywającym zasadniczą rolę w utrzymaniu prawidłowej struktury i funkcji naczyń krwionośnych jest tlenek azotu (NO). Ze względu na krótki okres półtrwania tlenek azotu jest niezwykle trudnym do oznaczenia związkami, z tego powodu zasadnym wydało się oznaczanie prekursora NO jakim jest L-arginina oraz asymetrycznej dimetyloargininy (ADMA) będącej endogennym inhibitorem syntazy tlenku azotu (NOS). W omawianej pracy, po 24 godzinach eksperymentalnej deprywacji snu zaobserwowano spadek L-argininy i jednoczesny wzrost asymetrycznej dimetyloargininy (ADMA), będącej endogennym inhibitorem syntazy tlenku azotu (NOS). Sugeruje to zahamowanie podstawowego uwalniania NO prowadzące do przewagi czynników naczynioskurczowych, wzrostu oporu naczyniowego i w rezultacie wzrostu ciśnienia tętniczego krwi.

Powszechnie znany jest fakt, że sen jest kluczowy w procesie uczenia się, a zaburzeniom snu często towarzyszą zaburzenia pamięci i koncentracji. Ponadto w literaturze opisywany jest udział autonomicznego układu nerwowego w procesach uwagi, funkcjach wykonawczych, pamięci operacyjnej i regulacji emocji. Na tej podstawie zdecydowałam poszerzyć badania oceniające wpływ deprywacji snu na organizm człowieka o ocenę funkcji poznawczych. W dostępnej literaturze niewiele jest badań oceniających niedobór snu u osób pracujących w warunkach podwyższonego stresu, które na co dzień podejmują zadania wymagające wysokiego poziomu uwagi i krótkich czasów reakcji na bodźce środowiskowe przy możliwie jak najmniejszej liczbie popełnianych błędów. Większość badań przeprowadzonych na zawodowych kierowcach, żołnierzach wskazuje na negatywny wpływ deprywacji snu na funkcjonowanie poznawcze. W pracy **THE IMPACT OF TOTAL SLEEP DEPRIVATION UPON COGNITIVE FUNCTIONING IN FIREFIGHTERS** opisano wpływ deprywacji snu na czas reakcji prostej, czas decyzji, czas koncentracji oraz czas pamięci krótkotrwałej, wykorzystując obiektywne narzędzie pomiarowe w postaci komputerowego testu sprawności operacyjnej (TSO). Należy wspomnieć, że grupę badaną w omawianym

projekcie badawczym stanowili strażacy, których charakter pracy wymaga zdolności utrzymywania wysokiego poziomu uwagi przez dłuższy czas a nawet najmniejszy błąd podczas wykonywania procedur ratowniczych może doprowadzić do groźnych konsekwencji. Wyniki badań wskazują, że osoby badane poddane deprivacji snu popełniały znacznie więcej błędów w teście oceniającym czas reakcji prostej i w związku z tym odnotowały mniejszą liczbę poprawnych odpowiedzi po deprivacji snu. Co ciekawe, liczba błędów wzrosła zauważalnie po 12 godzinach deprivacji snu i osiągnęła maksimum w 27. godzinie eksperymentu. Warto zauważyć, że czas decyzji oraz czas koncentracji znacznie się poprawiły w porównaniu do początkowego punktu czasowego.

Wyniki uzyskane w powyższych pracach skłoniły mnie do poszerzenia badań w kierunku oceny wpływu różnych czasów deprivacji snu (24-godziny SD, 28-godzin SD oraz 32-godziny SD) na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego oraz autonomicznego układu nerwowego u osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest badań dotyczących wpływu deprivacji snu na czynność AUN u osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. Stosunkowo częściej jest wpływ czynników stresowych na homeostazę organizmu człowieka. Niewątpliwe, przewlekła deprivacja snu, jak wskazują wyniki badań epidemiologicznych, zwiększa zachorowalność na choroby układu sercowo-naczyniowego oraz zaburzenia metaboliczne takie jak nadciśnienie tętnicze krwi, choroba niedokrwienna serca czy cukrzyca. Częściowo może być to spowodowane deregulacją autonomicznego układu nerwowego polegającą na zaburzeniu balansu współczulno-przywspółczulnego i wyraźną dominacją układu współczulnego w godzinach nocnych. Innym opisywanym mechanizmem jest wzrost ciśnienia tętniczego na skutek osłabienia czułości odruchu z baroreceptorów zatok szyjnych. Ponadto wyniki wskazują, że współistnienie takich cech osobniczych jak wiek (powyżej 40 roku życia), chronotyp poranny, czyli tzw. „skowronek” oraz otyłość u osób pracujących nocą, może sprzyjać rozwojowi nadciśnienia tętniczego w następstwie niepełnowartościowego snu. W publikacji **DO CHANGES IN HEMODYNAMIC PARAMETERS DEPEND UPON LENGTH OF SLEEP DEPRIVATION? COMPARISON BETWEEN SUBJECTS WITH NORMAL BLOOD PRESSURE, PREHYPERTENSION AND HYPERTENSION** przedstawiłam wyniki wpływu deprivacji snu o różnym czasie trwania na regulację autonomiczną układu sercowo-naczyniowego u osób zdrowych, z wysokim ciśnieniem prawidłowym (*prehypertension*) oraz z pierwotnym

nadciśnieniem tętniczym krwi. Zasadnicze znaczenie w tym projekcie badawczym miał dobór uczestników do grupy badanej z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym krwi, które definiowane było na podstawie wytycznych Europejskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. Dodatkowo, w celu dokładniejszej oceny krótkoczasowej regulacji autonomicznej układu sercowo-naczyniowego wykorzystano test biernej pionizacji (tilt test). Wyniki badań przedstawione w przywołanej pracy sugerują, że zmienność parametrów hemodynamicznych uzależniona jest od czasu trwania deprywacji snu. I tak w grupie osób z wysokim ciśnieniem prawidłowym najbardziej istotne zmiany w regulacji autonomicznej układu sercowo-naczyniowego odnotowano po 28 godzinach deprywacji snu, a u osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym krwi po 32 godzinach. Co ważne, po 28-godzinach deprywacji snu odnotowano zmiany nie tylko pomiędzy osobami zdrowymi a badanymi z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym krwi, ale również pomiędzy osobami z górnymi wartościami ciśnienia prawidłowego a nadciśnieniem. Warto zwrócić uwagę, że zarówno w grupie osób z wysokim ciśnieniem prawidłowym jak i z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym krwi w odpowiedzi na deprywację snu zaobserwowano zmniejszenie wartości ciśnienia skurczowego oraz rozkurczowego krwi. Odnotowany wzrost dominacji przywspółczulnej na skutek deprywacji snu może być związany z regulacyjnym wpływem mechanizmów kompensacyjnych leżących u podstaw patomechanizmu pierwotnego nadciśnienia tętniczego. Natomiast przebieg odpowiedzi na test biernej pionizacji, cechował niższy przyrost ciśnienia skurczowego krwi u osób z wysokim ciśnieniem prawidłowym oraz z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym krwi, co mogłoby sugerować mniejszą efektywność działania autonomicznych mechanizmów regulacyjnych. Przepuszczalnie odpowiedź na próbę biernej pionizacji po deprywacji snu (np. u pracowników zmianowych) może być markerem oceniającym predyspozycje do wystąpienia nadciśnienia tętniczego w przyszłości.

Wyniki badań oceniających wpływ deprywacji snu o różnym czasie trwania na organizm człowieka pozwoliły postawić kolejne hipotezy badawcze oraz skłoniły do kontynuacji badań porównujących dwa różne protokoły niedoboru snu, tj. warunki deprywacji i fragmentacji snu. Fragmentacja snu stanowi składową wielu chorób przewlekłych, np. fibromialgii czy zespołu przewlekłego zmęczenia oraz może być składową życia codziennego – w przypadku pracy zmianowej, opieki nad osobami przewlekle chorymi / niemowlętami. Wyniki badań wskazują, że powszechne objawy

związane z fragmentacją i brakiem snu obejmują zwiększoną obiektywną senność w ciągu dnia, obniżony nastrój, zmniejszoną sprawność psychomotoryczną, w tym trudności z rozwiązywaniem zadań związanych z pamięcią krótkotrwałą, czasem reakcji lub czujnością. Zarówno fragmentacja snu, jak i deprivacja snu mogą sprzyjać występowaniu zespołu obturacyjnego bezdechu sennego. W pracy **CARDIOVASCULAR REGULATION AND BODY TEMPERATURE: EVIDENCE FROM A NAP VS. SLEEP DEPRIVATION RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL** wykazałam, że fragmentacja snu wpływa na czynność układu sercowo-naczyniowego oraz autonomicznego układu nerwowego znacznie bardziej niż deprivacja snu. W badaniu wzięło udział 52 zdrowych mężczyzn, którzy losowo zostali poddani deprivacji lub fragmentacji snu. Parametry charakteryzujące czynność układu sercowo-naczyniowego i autonomicznego układu nerwowego oraz temperaturę głęboką ciała oceniano przed oraz 24-godziny po interwencji. W wyniku fragmentacji snu odnotowano zwiększoną dominację części współczulnej autonomicznego układu nerwowego. Uzyskane wyniki sugerują, że fragmentacja snu związana jest ze skróceniem fazy NREM snu, która w warunkach fizjologicznych cechuje się znaczną stabilnością regulacji autonomicznej z wyraźną dominacją części przywspółczulnej. W wyniku zaburzeń snu w formie fragmentacji stabilizuje się wyższy poziom aktywności układu współczulnego, co powoduje utrwalenie tego wzorca. Deprivacja snu nie powoduje natomiast wzrostu aktywności adrenergicznej, typowej dla snu REM. W niniejszej pracy przedstawiono również analizę okołodobowej zmienności temperatury głębokiej ciała u osób poddanych deprivacji snu ocenianą przy użyciu systemu *Vital Sense* (*Vital Sense, Mini Mitter Co. Inc., Bend Oregon, USA*). Co ciekawe, nie odnotowano istotnych zmian w dobowym przebiegu temperatury głębokiej ciała u osób zdrowych po prawidłowo przespanej nocy w porównaniu do fragmentacji snu. Zaobserwowane zmiany dotyczyły tylko warunków deprivacji snu, gdzie w godzinach nocnych temperatura głęboka ciała była wyższa w porównaniu do nocy prawidłowo przespanej.

Były to pierwsze badania porównujące wpływ deprivacji i fragmentacji snu na czynność autonomicznego układu nerwowego z wykorzystaniem obiektywnych i nieinwazyjnych metod badawczych.

Przedmiotem moich dalszych zainteresowań naukowych były zaburzenia czynnościowe autonomicznego układu nerwowego w wybranych jednostkach chorobowych ze szczególnym uwzględnieniem współistniejących zaburzeń snu.

Kolejna pozycja przedstawionego cyklu prac o zbliżonej tematyce **AUTONOMIC DYSFUNCTION AND CHRONIC DISEASE** to krytyczny przegląd piśmiennictwa dotyczący częstości występowania oraz objawów dysautonomii w chorobach przewlekłych. Analizę dostępnego piśmiennictwa przeprowadzono wykorzystując bazę *Pubmed* funkcjonującej pod auspicjami *US National Library of Medicine* oraz *National Institute of Health*. W pracy szczegółowo opisano objawy pierwotnych i wtórnych zaburzeń autonomicznych m.in. w chorobach układu sercowo-naczyniowego, w chorobach neurodegeneracyjnych: choroba Parkinsona oraz stwardnienie rozsiane, w zespole przewlekłego zmęczenia oraz w zaburzeniach snu. W pracy zwrócono szczególną uwagę na fakt, że zmiany czynnościowe w autonomicznym układzie nerwowym mogą mieć przejściowy charakter, ale też mogą stanowić ważne zaburzenie bezpośrednio lub pośrednio wpływające na chorobę podstawową, często nasilając jej przebieg. Objawy zaburzeń czynnościowych w autonomicznym układzie nerwowym są zwykle konsekwencją neurodegeneracyjnych zmian w obrębie neuronów AUN. Często objawy dysautonomii utrudniają procesy diagnostyczne i różnicujące w chorobach przewlekłych, ze względu na niespecyficzny charakter objawów. Ponadto mogą mieć dyskretny charakter i rozwinąć się dużo wcześniej niż objawy specyficzne dla danej przewlekłej choroby, znacząco wpływając na sam proces leczenia.

Analiza piśmiennictwa zawarta w powyższej pracy oraz fakt, że badania nad zespołem przewlekłego zmęczenia wpisują się w główny nurt badawczy w zakresie dysautonomii skłoniły mnie do dalszych badań oceniających dysfunkcje autonomicznego układu nerwowego oraz zaburzenia snu. Badaniami objęto chorych z zespołem przewlekłego zmęczenia (*Chronic Fatigue Syndrome, CFS*). Zespół przewlekłego zmęczenia jest złożoną jednostką chorobową charakteryzującą się nieuzasadnionym poczuciem zmęczenia. Według kryteriów Fukudy CFS można rozpoznać w przypadku, gdy u pacjenta od co najmniej 6 miesięcy występuje chroniczne zmęczenie oraz przynajmniej 4 z opisanych objawów: zaburzenia snu, nietolerancja wysiłkowa, zaburzenia pamięci i koncentracji, bóle stawów, mięśni, głowy, częste infekcje lub bóle gardła, powiększone węzły chłonne. Etiologia zespołu przewlekłego zmęczenia wciąż pozostaje nieznana a objawy zaburzeń autonomicznego układu nerwowego, szczególnie dotyczące hipotonii ortostatycznej, bardzo często występują u pacjentów z CFS i stanowią bardzo ważny element różnicujący. W publikacji **PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF CHRONIC FATIGUE SYNDROME/MYALGIC ENCEPHALOMYELITIS**

(CFS/ME) IN POLAND: A CROSS-SECTIONAL STUDY przedstawiono częstość występowania różnych cech dysautonomii takich jak: nietolerancja ortostatyczna, zaburzenia snu, zaburzenia czynności układu moczowo-płciowego, zaburzenia wydzielania wewnętrznego, zaburzenia układu sercowo-naczyniowego oraz pokarmowego w grupie pacjentów z zespołem przewlekłego zmęczenia, w populacji polskiej. Były to pierwsze w Polsce badania epidemiologiczne dotyczące zespołu przewlekłego zmęczenia; zostały prowadzone we współpracy z *Institute of Cellular Medicine, The Medical School, Newcastle University* (Wielka Brytania) oraz *The National Centre for Neuroimmunology and Emerging Diseases, Menzies Health Institute Queensland, Griffith University* (Australia). Wstępna wielkość próby wynosiła 1400 osób, które subiektywnie oceniły poziom odczuwanego zmęczenia na zwiększony. W wyniku zastosowania bardzo szczegółowych kryteriów włączenia i wyłączenia z badań, zespół przewlekłego zmęczenia stwierdzono u 69 osób. Wyniki niniejszych badań wskazują, że najczęstszym objawem dysautonomii w zespole przewlekłego zmęczenia są zaburzenia snu pod postacią fragmentacji snu z towarzyszącymi zaburzeniami pamięci i koncentracji – dotyczyły 91,3% badanych osób. Wyodrębniono dwa fenotypy pacjentów z CFS: 64% osób badanych wykazywało dominację współczulną a 36% dominację przywspółczulną autonomicznego układu nerwowego, co potwierdza istotne znaczenie zaburzeń autonomicznych w etiologii tego zespołu. Występowanie zaburzeń równowagi autonomicznej stwierdzono na podstawie różnic w widmowej analizie rytmu serca i ciśnienia tętniczego, z wyraźną dominacją widma niskich częstotliwości HRV i BPV u osób o fenotypie z dominacją współczulną. Przedstawione w niniejszej publikacji wyniki parametrów charakteryzujących czynność autonomicznego układu nerwowego: analiza zmienności rytmu serca oraz ciśnienia skurczowego i rozkurczowego krwi - pozwalają uznać je za potencjalne biomarkery zespołu przewlekłego zmęczenia. Rozpoznanie dysfunkcji autonomicznego układu nerwowego – dysautonomii – może być pomocne w diagnostyce tego zespołu i różnicowaniu z innymi chorobami, których osiowym objawem jest przewlekłe zmęczenie. Ponadto wyniki niniejszych badań potwierdziły doniesienia innych autorów dotyczące zespołu tachykardii posturalnej – *postural tachycardia syndrome* (PoTS), który istotnie częściej dotyczył pacjentów z dominacją przywspółczulną, chorujących 5-10 lat, co może mieć znaczenie w identyfikowaniu metod terapeutycznych możliwych do zastosowania w leczeniu CFS.

Podsumowanie:

1. Jedną z reakcji organizmu na eksperymentalną deprywację snu jest wzrost częstości skurczów serca oraz ciśnienia tętniczego krwi bez istotnych zmian w funkcjonowaniu autonomicznego układu nerwowego. Zaobserwowanym zmianom parametrów sercowo-naczyniowych towarzyszą zmiany w równowadze śródbłonna naczyniowego manifestujące się zahamowaniem uwalniania tlenu azotu, co skutkuje przewagą czynników naczynioskurczowych, wzrostem oporu naczyniowego i – co za tym idzie – wzrostem ciśnienia tętniczego krwi.
2. Zmienność parametrów sercowo-naczyniowych uzależniona jest od zastosowanego protokołu deprywacji snu tj. od czasu trwania deprywacji snu. W grupie osób z wysokimi wartościami prawidłowego ciśnienia krwi najbardziej istotne zmiany w regulacji autonomicznej układu sercowo-naczyniowego można zaobserwować po 28 godzinach deprywacji snu, a u osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym po 32 godzinach.
3. Eksperymentalna deprywacja snu u pacjentów z wysokim ciśnieniem prawidłowym i z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym powoduje spadek ciśnienia skurczowego oraz rozkurczowego krwi. Obserwowany wzrost dominacji przywspółczulnej po deprywacji snu może być związany z regulacją mechanizmów kompensacyjnych, leżących u podstaw patomechanizmu pierwotnego nadciśnienia tętniczego.
4. 24-godzinna fragmentacja snu wpływa na czynność układu sercowo-naczyniowego oraz autonomicznego układu nerwowego znacznie bardziej niż deprywacja snu, powodując pobudzenie części współczulnej autonomicznego układu nerwowego.
5. Jednym z objawów zespołu przewlekłego zmęczenia są zaburzenia snu typowe dla fragmentacji snu, mogące współistnieć z zaburzeniami czynności autonomicznego układu nerwowego.
6. Zaburzenia równowagi przywspółczulno-współczulnej, określane na podstawie widmowej analizy rytmu serca i ciśnienia tętniczego, pozwalają uznać je za potencjalne biomarkery zespołu przewlekłego zmęczenia, a rozpoznanie

dysfunkcji autonomicznego układu nerwowego może być pomocne w diagnostyce różnicowej tego zespołu.

7. Występowanie zespołu posturalnej tachykardii ortostatycznej *postural tachycardia syndrome* (PoTS) u pacjentów z dominacją przywspółczulną, chorujących 5-10 lat może mieć znaczenie w identyfikowaniu metod terapeutycznych możliwych do zastosowania w leczeniu zespołu przewlekłego zmęczenia.

Opisany cykl prac dostarczył nowych informacji na temat mechanizmów regulacyjnych w obrębie układu sercowo-naczyniowego i autonomicznego układu nerwowego w odpowiedzi na niedobór snu tj. deprivację i fragmentację snu. Ponadto stanowi podstawę do podjęcia dalszych badań oceny zaburzeń autonomicznych w chorobach związanych z zaburzeniami snu. Na szczególną uwagę zasługuje możliwość wykorzystania nowoczesnych, obiektywnych metod diagnostycznych funkcji autonomicznego układu nerwowego w diagnostyce, różnicowaniu oraz monitorowaniu terapii zespołów chorobowych, u podłoża których leży dysautonomia.

Bibliografia:

Cappuccio FP, Stranges S, Kandala N, Miller MA, Taggart FM, Kumari M, Ferrie JE, Shipley MJ, Brunner EJ, Marmot MG *Gender-specific association of short sleep duration with prevalent and incident hypertension: the Whitehall II Study*. *Hypertension* 2007; 50:693- 700

Carter JR, Durocher JJ, Larson RA, DellaVella JP, Yang H *Sympathetic neural response to 24-hour sleep deprivation in humans: sex differences*. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2012; 302:H1991- H1997 doi: 10.1152/ajpheart.01132.2011

Conde SV, Monteiro EC, Sacramento JF *Purines and Carotid Body: New Roles in Pathological Conditions*. *Front Pharmacol.* 2017; 8:913. doi: 10.3389/fphar.2017.00913

Esler M, Ferrier C, Lambert G, Eisenhofer G, Cox H, Jennings G *Biochemical evidence of sympathetic hyperactivity in human hypertension*. *Hypertension* 1991; 17: III29–III35

Fortin J, Klinger T, Wagner Ch, Sterner H, Madritsch Ch, Grullenberger R. *The task force monitor – a non-invasive beat-to-beat monitor for hemodynamic and autonomic*

function of the human body, in: Proceedings of the 20th annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 29 October–1 November, 1998, Hong Kong.

Fortin J, Marte W, Grullenberger R *Continuous non-invasive blood pressure monitoring using concentrically interlocking control loops*. *Comput Biol Med* 2006; 36: 941–957.

Holmes A, Burgess HJ, Dawson D. *Effects of sleep pressure on endogenous cardiac autonomic activity and body temperature*. *J Appl Physiol* 2002; 92: 2578-2584

Klawe JJ, Tafil-Klawe M, Sikorski W, Drzewiecka B *Age-related circadian variations of carotid cardiac baroreflex in sleep deprived men*. *J Physiol Pharmacol* 2002; 53 suppl. 1: 44.

Lusardi P, Zoppi A, Preti P, Pesce RM, Piazza E, Fogari R *Effects of insufficient sleep on blood pressure in hypertensive patients: a 24-h study*. *Am J Hypertens* 1999; 12:63-68.

Muenter NK, Watenpaugh DE, Wasmund WL, Wasmund SL, Maxwell SA, Smith ML *Effect of sleep restriction on orthostatic cardiovascular control in humans* *J Appl Physiol* 2000; 88:966-972

Pagani M, Pizzinelli P, Traon AP, Ferreri C, Beltrami S, Bareille MP, Costes-Salon MC, Beroud S, Blin O, Lucini D, Philip P. *Hemodynamic, autonomic and baroreflex changes after one night sleep deprivation in healthy volunteers*. *Auton Neurosc* 2009; 145:76-80 doi: 10.1016/j.autneu.2008.10.009

Tafil-Klawe M, Trzebski A, Klawe J, Pałko T *Augmented chemoreceptor reflex tonic drive in early human hypertension and in normotensive subjects with family background of hypertension*. *Acta Physiol Pol*. 1985; 36(1): 51-8.

Tafil-Klawe M, Raschke F, Becker H, Hein R, Stoohs A, Kublik JH, Peter T, Penzel T, Podszus P. von Wichert *Investigations of Arterial Baro- and Chemoreflexes in Patients with Arterial Hypertension and Obstructive Sleep Apnea Syndrome*. *Sleep and Health Risk*. 1991: 319-334

Tafil-Klawe M, Klawe JJ, Złomańczuk P, Szczepańska B, Sikorski W, Śmietanowski M *Daily changes in cardiac and vascular blood pressure components during breath*

holding episodes in obstructive sleep apnea patients after day-shift and night-shift work. J Physiol Pharmacol 2007; 58 suppl. 5: 685-690.

Trzebski A, Tafil M, Zoltowski M, Przybylski J *Increased sensitivity of the arterial chemoreceptor drive in young men with mild hypertension.* Cardiovasc Res 1982; 3:163-72.

Tobaldini E, Cogliati Ch, Fiorelli E, Nunziata V, Wu M, Prado M, Bevilacqua M, Trabattoni D, Porta A, Montano N. *One night on-call: Sleep deprivation affects cardiac autonomic control and inflammation in physicians.* Eur J Intern Med 2013; 24:664-670 doi: 10.1016/j.ejim.2013.03.011

Tobaldini E, Costantino G, Solbiati M, Cogliati C, Kara T, Nobili L, Montano N *Sleep, sleep deprivation, autonomic nervous system and cardiovascular diseases.* Neurosci Biobehav Rev 2017; 74:321-329 doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.07.004

Tobaldini E, Nobili L, Strada S, Casali KR, Braghiroli A, Montano N *Heart rate variability in normal and pathological sleep.* Front Physiol 2013; 4:294 doi: 10.3389/fphys.2013.00294

Tobaldini E, Pecis M, Montano N. *Effects of acute and chronic sleep deprivation on cardiovascular regulation.* Arch Ital Biol 2014; 152:103-110 doi: 10.12871/000298292014235

Vaara J, Kyrolainen H, Koivu M, Tulppo M, Finni T. *The effect of 60-h sleep deprivation on cardiovascular regulation and body temperature* Eur J Appl Physiol 2009; 105: 439-444 doi: 10.1007/s00421-008-0921-5

Widgren BR, Wikstrand J, Berglund G, Andersson OK *Increased response to physical and mental stress in men with hypertensive parents.* Hypertension 1992; 20: 606–611

Zhong X, Hilton J, Gates G, J., Jelic S, Stern Y, Bartels M.N, DeMeersman R.E, Basner R.C *Increased sympathetic and decreased parasympathetic cardiovascular modulation in normal humans with acute sleep deprivation.* J Appl Physiol 2005; 98:2024-2032

4. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Początkowo, przed uzyskaniem stopnia doktora nauk o zdrowiu moje zainteresowania naukowe dotyczyły zagadnień z zakresu fizjoterapii i zdrowia publicznego. Obecnie przedmiot moich badań stanowią zmiany w autonomicznej regulacji układu sercowo-naczyniowego w badaniach typowo fizjologicznych: testy prowokacyjne – próba Valsalvy, głębokiego oddychania, testy czynnej i biernej pionizacji, w badaniach z zakresu fizjologii wysiłku fizycznego (u sportowców o wysokim stopniu wytrenowania) oraz medycyny klinicznej (u pacjentów z rozpoznaniem choroby Parkinsona, stwardnieniem rozsianym, miastenią, chorobą Leśniowskiego-Crohna, w stłuszczeniu wątroby). Badania te prowadzone są we współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi tj. *Katedrą i Zakładem Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Institute of Cellular Medicine, The Medical School, Newcastle University (Wielka Brytania), The National Centre for Neuroimmunology and Emerging Diseases, Menzies Health Institute Queensland, Griffith University (Australia), University of Adelaide (Australia) oraz National & Kapodistrian University of Athens (Grecja)* i zaowocowały recenzowanymi publikacjami naukowymi.

Należy dodać, że istotny udział mojej obecnej aktywności badawczej stanowią badania oceniające skuteczność interwencji terapeutycznych w zespole przewlekłego zmęczenia. Jestem koordynatorem nowatorskiego projektu naukowo-badawczego oceniającego skuteczność nefarmakologicznego leczenia zespołu przewlekłego zmęczenia z wykorzystaniem krioterapii ogólnoustrojowej, który realizowany jest we współpracy z naukowcami z Newcastle University oraz Oxford University.

4.1 UDZIAŁ W KRAJOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH KONFERENCJACH NAUKOWYCH

Ważnym aspektem mojej działalności naukowej jest czynny udział w międzynarodowych oraz krajowych konferencjach naukowych dotyczących problematyki zdrowia publicznego tj. przede wszystkim zaburzeń snu w stanach patologicznych oraz medycyny klinicznej.

CZYNNY UDZIAŁ NA KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH PRZED UZYSKANIEM TYTUŁU DOKTORA NAUK O ZDROWIU:

Paweł Zalewski, **Joanna Pawlak**, Jacek J. Klawe, Tomasz Kowalik, Małgorzata Tafil-Klawe.

Nieinwazyjna ocena czułości odruchu z baroreceptorów tętniczych u osób zdrowych i z nadciśnieniem tętniczym. **XV Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Wrocław, 6-8.10.2011.**

Joanna Pawlak, Paweł Zalewski, Jacek J. Klawe, M. Zawadka, A. Bitner, Małgorzata Tafil-Klawe.

Core body temperature changes after sauna exposition in healthy subjects. **2nd International Conference "Europejski Wymiar Nauk o Zdrowiu. Bydgoszcz, 19-20.03.2012.**

Joanna Pawlak, B. Pawlak, P. Zalewski, J.J. Klawe, M. Zawadka, A. Bitner: *Praca zmianowa a powstawanie chorób układu sercowo-naczyniowego w kontekście regulacji normatywnej.* **Międzynarodowa Konferencja „Zdrowie w regionie i na świecie” Toruń 26-28.11.2012.**

Paweł Zalewski, Anna Bitner, **Joanna Słomko**, Monika Zawadka-Kunikowska, Piotr Biegański, A. Piesik, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe, J.L. Newton. *Chronic fatigue syndrome in Poland: research project.* **Second Annual Conference of the UK CFS/ME Research Collaborative: Newcastle, 13.10.2015.**

CZYNNY UDZIAŁ NA KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH PO UZYSKANIU TYTUŁU DOKTORA NAUK O ZDROWIU:

NEWCASTLE

Joanna Słomko, Sławomir Kujawski, Monika Zawadka-Kunikowska, Anna Maria Dobosiewicz, Małgorzata Tafil-Klawe, Jacek J. Klawe, J.L. Newton, Paweł Zalewski. *Chronic Fatigue Syndrome is common in Poland.* **UK CFS/ME Research Collaborative 4th Annual Science Conference. Bristol 13-14.09.2017.**

Sławomir Kujawski, **Joanna Słomko**, Monika Zawadka-Kunikowska, Sebastian Szyper, Łukasz Sokołowski, Adam Piesik, Małgorzata Tafil-Klawe, Jacek J. Klawe, J.L. Newton, Paweł Zalewski. *Would stiff garden hose be optimal to water the garden?*

Aortic stiffness and cognitive functioning in ME/CFS. Preliminary results. **UK CFS/ME Research Collaborative 4th Annual Science Conference. Bristol 13-14.09.2017.**

Joanna Słomko, Sławomir Kujawski, Monika Zawadka-Kunikowska, Sebastian Szyper, Małgorzata Tafil-Klawe, Jacek J. Klawe, Julia L. Newton, Paweł Zalewski. *Epidemiological characteristics of chronic fatigue syndrome (CFS) in Poland.* **XXVII International Congress of the Polish Physiological Society Białystok 21-23.09.2017.**

J. Strong, Paweł Zalewski, J. McCullagh, J. Harvey, **Joanna Słomko**, T. Ranger, K. Morten. *Do key differentiated metabolites identified in ME/CFS patients relative to controls associate with symptomatology/physiology?* **UK CFS/ME Research Collaborative Fifth Annual Science Conference. Bristol 19-20.09.2018.**

Joanna Słomko, Monika Zawadka-Kunikowska, Julia L. Newton, Sławomir Kujawski, Małgorzata Tafil-Klawe, Jacek J. Klawe, Paweł Zalewski. *Chronic fatigue as a one of the global public health problem - Cross sectional study of the prevalence of chronic fatigue syndrome in Polish population.* **4th World Congress on Public Health and Nutrition Berlin 25-26.02.2019.**

CZYNNY UDZIAŁ NA KONFERENCJACH KRAJOWYCH:

Pawlak J., Zalewski P., Klawe J.J., Tafil-Klawe M., Lewandowski A.: Thermovision analysis of skin surface temperature in objects exposed to a whole-body cryotherapy. **15th Congress of the Polish Association of Thermology; Zakopane 18-20.02.2011.**

Pawlak J., Zalewski P., Klawe J. J.: Telemetryczny pomiar zmian temperatury głębokiej ciała na przykładzie systemu VitalSense®. **V Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie; Toruń 16-18.06.2011.**

Joanna Pawlak, Paweł Zalewski, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe, M. Zawadka, A. Bitner. Analiza zmian temperatury głębokiej ciała u osób zdrowych poddanych deprywacji snu - studium przypadku. **I Ogólnopolska Konferencja Doktorantów i Młodych Naukowców "Per scientiam ad salutem aegroti". Bydgoszcz, 23-24.03.2012.**

J. Pawlak, M. Zawadka, P. Zalewski, J.J. Klawe, M. Tafil-Klawe: Przydatność nieinwazyjnych metod diagnostyki układu sercowo-naczyniowego w geriatric. „**Indywidualne aspekty starzenia się. Między możliwościami a ograniczeniami**” **Poznań 15.03.2013.**

P. Zalewski, J.J. Klawe, **J. Pawlak**, M. Tafil-Klawe, M. Zawadka: Wpływ kriostymulacji ogólnoustrojowej na wynik testu pochyleniowego u mężczyzn z prawidłowym i podwyższonym ciśnieniem krwi. „**II Siechnicka Jesień Naukowa**”; **Siechnice 16-17.11.2012.**

P. Zalewski, **J. Pawlak**, J.J. Klawe, M. Tafil-Klawe, A. Bitner: Wpływ środowiska hiperbarycznego na czynność układu sercowo-naczyniowego i autonomicznego układu nerwowego u osób zdrowych. **XIV Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Medycyny i Techniki Hiperbarycznej; Sopot 17-18.11.2012.**

P. Zalewski, J.J. Klawe, M. Tafil-Klawe, **J. Pawlak**, A. Bitner, M. Zawadka: Heart muscle contractility changes in obese subjects- a cardioimpedance approach. **XVII Sympozjum Sekcji Kardiologii Eksperymentalnej PTK oraz Komitetu Nauk Fizjologicznych i Farmakologicznych PAN Warszawa 22-24.11.2012.**

Paweł Zalewski, **Joanna Pawlak**, Witold Słomko, Tomasz Kowalik, Jacek J. Klawe, Małgorzata Tafil-Klawe: Nowoczesne techniki oceny autonomicznego układu nerwowego u sportowców na przykładzie sportów siłowo-wytrzymałościowych **XII Konferencja Nowoczesne Technologie w Medycynie Sportowej „Zdrowie zawodnika największą wartością” Łódź 24-25.10.2013.**

Joanna Słomko, Monika Zawadka, Paweł Zalewski, Jacek J. Klawe: Ocena układu sercowo-naczyniowego i temperatury głębokiej ciała u osób poddanych deprivacji snu. **VIII Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie ChomiąŜa Szlachecka 25-27.06.2014.**

4.2 UDZIAŁ W KRAJOWYCH PROJEKTACH BADAWCZYCH

Kolejnym ważnym aspektem mojej działalności naukowej jest udział w krajowych projektach badawczych, dotyczących oceny zmienności parametrów fizjologicznych u osób zdrowych, pracowników zmianowych poddanych eksperymentalnej deprivacji

snu oraz oceny zmian czynnościowych autonomicznego układu nerwowego, mikroflory jelitowej oraz funkcji poznawczych pod wpływem krioterapii ogólnoustrojowej u chorych z rozpoznaniem zespołu przewlekłego zmęczenia.

Grant Młodzi Naukowcy (MN-2/WNoZ-SD/2012) *Badania okołodobowej zmienności czynności autonomicznego układu nerwowego na podstawie analizy rytmu serca i ciśnienia tętniczego* – Kierownik projektu badawczego

Grant Młodzi Naukowcy (MN 1/WNoZ/2013) *Ocena okołodobowej zmienności temperatury głębokiej ciała u osób zdrowych poddanych deprivacji snu* – Kierownik projektu badawczego

Grant Młodzi Naukowcy (MN 1/WNoZ/2014) *Analiza parametrów fizjologicznych u osób poddanych eksperymentalnej deprivacji snu - ocena pracy zmianowej i jej skutków u pracowników zmianowych, pracujących w warunkach wysokiej odpowiedzialności i stresu, na terenie województwa kujawsko-pomorskiego* – Kierownik projektu badawczego

Grant Młodzi Naukowcy (MN 5/WNoZ/2015) *Ocena parametrów kardioimpedancyjnych u osób poddanych eksperymentalnej deprivacji snu – ocena pracy zmianowej i jej skutków u pracowników zmianowych* – Kierownik projektu badawczego

Grant Młodzi Naukowcy (MN 4/WNoZ/2016) *Wpływ intensywnego treningu u osób zdrowych na parametry czynnościowe autonomicznego układu nerwowego i układu sercowo-naczyniowego* – Kierownik projektu badawczego

Grant Młodzi Naukowcy (MN- 4/WNoZ/2018) *Ocena zmian czynnościowych autonomicznego układu nerwowego, mikroflory jelitowej oraz funkcji poznawczych pod wpływem krioterapii ogólnoustrojowej u chorych z rozpoznaniem zespołu przewlekłego zmęczenia (ME/CFS)* – Kierownik projektu badawczego

4.3 INFORMACJE DODATKOWE ZWIĄZANE Z PRACĄ NAUKOWĄ

UDZIAŁ W KOMITETACH ORGANIZACYJNYCH LUB NAUKOWYCH KONFERENCJI MIĘDZYNARODOWYCH:

- Przewodnicząca komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji *Chronic Fatigue – Medical and Psychosocial Aspects*; Bydgoszcz 24-25.04.2018

UDZIAŁ W ORGANIZACJI KONFERENCJI KRAJOWYCH:

- Przewodnicząca komitetu organizacyjnego Ogólnopolskiej Konferencji pt.: *Zespół przewlekłego zmęczenia – Jak diagnozować? Jak leczyć?* 18.12.2018

UDOKUMENTOWANA WSPÓŁPRACA NAUKOWO-BADAWCZA Z ZAGRANICZNYMI JEDNOSTKAMI:

- Od roku 2017 współpraca naukowo-badawcza na stanowisku adjunct fellow, Griffith University, Australia (załącznik 5).

UDZIAŁ WE WŁADZACH I PRZYNALEŻNOŚĆ DO TOWARZYSTW NAUKOWYCH:

- Vice-Prezes Polskiego Towarzystwa Badań nad Zespołem Przewlekłego Zmęczenia CFS/ME
- Polskie Towarzystwo Higieniczne - członek

STAŻE W ZAGRANICZNYCH OŚRODKACH NAUKOWYCH (załącznik 6):

05.2017 Newcastle University, Institute of Cellular Medicine, The Medical School
01.2019 University of Granada, Department of Physical Education and Sport

SZKOLENIA NAUKOWE:

05.2017 Kurs doształcający, CRESTA Clinic (Clinics for Research and Service in Themed Assessment) Newcastle, UK
Diagnosis and treatment in Chronic Fatigue Syndrome
06.2012 Kurs doształcający, Statsoft Polska Kraków
Statystyka w medycynie – metody podstawowe

UZYSKANE NAGRODY I WYRÓŻNIENIA:

- Wyróżnienie przyznane przez Prorektora ds. Collegium Medicum UMK za wysoką aktywność naukową w roku 2018.

- Stypendium przyznane przez Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu za wysoko punktowane publikacje naukowe (03.2019)
D. Houghton, Paweł Zalewski, K. Hallsworth, S. Cassidy, C. Thoma, L. Avery, Joanna Słomko, T. Hardy, A.D. Burt, D. Tiniakos, K.G. Hollingsworth, R. Taylor, C.P. Day, S. Masson, S. McPherson, Q.M. Anstee, J.L. Newton, M.I. Trenell.
The degree of hepatic steatosis associates with impaired cardiac and autonomic function.
J. Hepatol. 2019
Czasopismo umieszczone na Liście Filadelfijskiej, wskaźnik Impact Factor: 15.040
Punktacja MNiSW: 45.000

4.4 INFORMACJE O POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWO-DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH, POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ

W kadencji 2016-2020 zostałam powołana do pełnienia funkcji członka Rady Wydziału Nauk o Zdrowiu CM UMK spośród nauczycieli akademickich z tytułem doktora – obecnie pełnię funkcję protokolanta.

Informacje dotyczące osiągnięć dydaktycznych i sprawowanej opieki naukowej nad studentami oraz doktorantami w charakterze promotora pomocniczego przedstawiono w załączniku 4. Informacje dotyczące działalności popularyzującej naukę zawarto w załączniku 7.

~

5. ILOŚCIOWE ZESTAWIENIE WSZYSTKICH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

CAŁKOWITY DOROBEK PUBLIKACYJNY	77
DOROBEK STANOWIĄCY OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE	6
SUMARYCZNY IMPACT FACTOR	43.147
SUMARYCZNY IMPACT FACTOR OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO	14.264
LICZBA PUNKTÓW MNISW CAŁKOWITEGO DOROBKU PUBLIKACYJNEGO	597.000
LICZBA PUNKTÓW MNISW OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO	180.000
LICZBA CYTOWAŃ WG WEB OF SCIENCE	18
INDEKS HIRSCHA (WEB OF SCIENCE)	3
LICZBA CYTOWAŃ WG SCOPUS	27
INDEKS HIRSCHA (SCOPUS)	4
DONIESIENIA NAUKOWE NA KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH	14
DONIESIENIA NAUKOWE NA KONFERENCJACH KRAJOWYCH	23
REFERATY USTNE NA KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH	5
REFERATY USTNE NA KONFERENCJACH KRAJOWYCH	9

Joanna Stojules