

Justyna Wojtaś

**Ocena stresu egzaminacyjnego u psów ratowniczych i ich przewodników
na podstawie poziomu kortyzolu**

Promotor:

Dr hab. lek. wet. Mirosław Karpiński

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzenci:

Dr hab. inż. Katarzyna Andraszek, prof. uczelni

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Dr hab. Tadeusz Kaleta, prof. uczelni

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Lublin, 2020

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Cel pracy	4
3. Materiał i metody	4
3.1. Zespoły ratownicze.....	4
3.2. Egzaminy psów ratowniczych.....	4
3.3. Materiał biologiczny.....	5
3.4. Analizy statystyczne	6
4. Wyniki i dyskusja	6
4.1. Poziom kortyzolu u przewodników.....	6
4.2. Poziom kortyzolu u przewodników w zależności od płci.....	8
4.3. Zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników a wiekiem oraz liczbą dotychczasowych egzaminów przewodnika	9
4.4. Wpływ rodzaju i klasy egzaminu na poziom kortyzolu u przewodników w podziale na płeć	11
4.5. Poziom kortyzolu u psów	13
4.6. Poziom kortyzolu u psów w zależności od płci i rasy.....	15
4.7. Zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u psów a ich wiekiem oraz liczbą dotychczasowych egzaminów	17
4.8. Wpływ rodzaju i klasy egzaminu na poziom kortyzolu u psów w podziale na płeć.....	18
4.9. Analiza zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników i psów	19
4.10. Zależności pomiędzy rodzajem egzaminu a korelacją poziomu kortyzolu u przewodników i psów.....	23
4.11. Zależności pomiędzy wynikiem egzaminu a korelacją stresu u przewodników i psów	25
4.12. Zależności pomiędzy niezdanym egzaminem a korelacją stresu u przewodników i psów	26
5. Podsumowanie i wnioski.....	28

1. Wprowadzenie

Zrozumienie relacji między psami i ich właścicielami ma istotny wpływ na jakość życia zarówno psa, jak i człowieka. W przypadku psów pracujących interakcje te mogą oddziaływać również na efektywność pracy czworonogów.

Pies towarzyszy człowiekowi najdłużej ze wszystkich zwierząt, dlatego jego dobrostan jest przedmiotem wielu badań naukowych. Zauważono już związek w reakcjach stresowych u ludzi i psów, analizując zarówno stres ostry, jak i przewlekły. Pojawia się również coraz więcej publikacji dotyczących interakcji między człowiekiem i psem oraz ich wpływu na stan zdrowia oraz poziom hormonów u obydwu badanych gatunków.

Stres dotyczy wszystkich organizmów żywych i jest reakcją ogólnoustrojową, niespecyficzną w stosunku do wywołującego go bodźca. Dwa główne układy biologiczne biorące udział w reakcji stresowej u ssaków to układ sympatyczno-nadnerczowy (SAM – *sympathetic-adrenomedullary*) i układ podwzgórze-przysadka-nadnercza (HPA – *hypothalamic-pituitary-adrenocortical*). Ośrodkiem integrującym i regulującym ich czynność jest podwzgórze. Aktywacja układu współczulnego SAM prowadzi do wzmożonego wydzielania katecholamin (głównie adrenaliny) przez komórki rdzenia nadnerczy oraz do uwalniania dużych ilości noradrenaliny z zakończeń nerwowych komórek pozazwojowych układu sympatycznego. Obydwa neurohormony odpowiedzialne są u zwierząt za reakcję walki lub ucieczki (Landowski, 2007). Adrenalina i noradrenalina wywierają silne działanie na układ sercowo-naczyniowy. Przyspieszają rytm serca, obkurczają naczynia krwionośne krążenia skórno-nerkowego i trzewnego. Rozkurczają tętniczki mięśniowe i wieńcowe zwiększając wydolność organizmu. Układ sympatyczno-nadnerczowy zostaje uruchomiony już w pierwszych minutach reakcji stresowej.

Układ HPA działa natomiast z pewnym opóźnieniem, ale efekty jego działania utrzymują się dłużej. W wyniku zadziałania stresora podwzgórze wytwarza kortykoliberynę, czyli hormon uwalniający kortykotropinę (CRH - corticotropin releasing hormone). Ta stymuluje przysadkę mózgową do wydzielania hormonu adrenokortykotropowego (ACTH - adrenocorticotropic hormone). Wzrost jego stężenia wyzwala uwalnianie glikokortykosteroidów z nadnerczy. Ich wyrzut jest zasadniczym wskaźnikiem reakcji stresowej. Głównym przedstawicielem glikokortykosteroidów i dobrym miernikiem stresu, zarówno u ludzi, jak i u psów, jest kortyzol. Powoduje wzrost glikemii, wywiera szeroki wpływ na gospodarkę białkową, tłuszczową i węglowodanową, działa mobilizująco na organizm i wzmacnia działanie katecholamin w związku z czym nazywany jest hormonem stresu na równi z adrenaliną.

Przedmiotem badań w niniejszej rozprawie doktorskiej był stres egzaminacyjny u psów ratowniczych i ich przewodników. Znajomość zależności pomiędzy poziomem reakcji stresowych u psów ratowniczych i ich przewodników ma znaczący wpływ na skuteczność pracy zespołu ratowniczego, od którego zależy często życie ludzkie.

2. Cel pracy

Celem niniejszej pracy była analiza poziomu stresu u psów ratowniczych i ich przewodników podczas egzaminów ratowniczych. Szczegółowe cele to:

- ocena poziomu stresu egzaminacyjnego u psów ratowniczych i ich przewodników na podstawie poziomu kortyzolu,
- ocena zależności pomiędzy poziomem stresu u psa oraz jego przewodnika,
- ocena wpływu stresu na wyniki egzaminów,
- ocena związku pomiędzy poziomem stresu u psów i przewodników a ich płcią, wiekiem, rodzajem egzaminu i posiadanym doświadczeniem,
- ocena poziomu stresu u psów w zależności od rasy.

3. Materiał i metody

Badania zrealizowano podczas egzaminów psów ratowniczych organizowanych przez WSSGR w Nowym Sączu, Szkołę Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie. Egzaminy odbyły się w Nowym Sączu w dniach 7-10.03.2016 r. oraz w Gdańsku w dniach 7-9.06.2016 r. Na przeprowadzenie badań z wykorzystaniem psów uzyskano zgodę II Lokalnej komisji etycznej do spraw doświadczeń na zwierzętach w Lublinie (Uchwała nr 68/2015 z dnia 30 czerwca 2015 r.). Otrzymano pozwolenie Komendanta Szkoły Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej na wykonanie badań (pismo z dn. 13.05.2015 r.) oraz pisemną zgodę od każdego przewodnika psa ratowniczego biorącego udział w doświadczeniu.

3.1. Zespoły ratownicze

W badaniu wzięło udział 41 zespołów ratowniczych, to jest 41 psów ratowniczych oraz ich 41 przewodników. 24 zespoły przystąpiły do egzaminów w Nowym Sączu, 17 w Gdańsku. Przewodnicy to 18 mężczyzn i 23 kobiety w wieku 25-56 lat. Wszyscy deklarowali brak chorób przewlekłych, zwłaszcza endokrynologicznych, zarówno u siebie jak i u czworonogów, oraz brak przyjmowania na stałe leków. Wszyscy biorący udział w badaniu negowali nikotynizm. Przewodnicy byli właścicielami psów, a zwierzęta na co dzień mieszkaly z nimi w domu. Średnia wieku psów biorących udział w doświadczeniu wynosiła 5 lat (najmłodszy 2, najstarszy 12 lat). W badaniu uczestniczyło 17 psów rasy labrador retriever, 8 owczarków niemieckich, 6 border colie, 2 owczarki belgijskie malinois, 2 golden retrievery, 1 berneński pies pasterski, 1 chesapeake bay retriever, 1 płochacz niemiecki, 1 springer spaniel walijski, 1 springer spaniel angielski i 1 mieszaniec. Wśród badanych psów dominowały samce (30 psów, 11 suk). 15 zwierząt było po zabiegu kastracji lub sterylizacji. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 13 grudnia 2012r. w sprawie zwierząt wykorzystywanych w akcjach ratowniczych* zespoły ratownicze podchodziły do egzaminów w losowej kolejności, z wyjątkiem zespołów z niekastrowanymi sukami, które przystępowały do testów jako ostatnie.

3.2. Egzaminy psów ratowniczych

Doświadczenie przeprowadzono w czasie egzaminów gruzowiskowych i terenowych klasy 0 i I. Każdy z egzaminów składał się z testu zachowania się psa w stosunku do człowieka oraz próby poszukiwawczej. Dodatkowo egzaminy klasy I wymagają

wcześniejszego zaliczenia testu współpracy. Podczas testu zachowania się psa w stosunku do człowieka przewodnik z psem na smyczy podchodzi do egzaminatora, który po powitaniu z przewodnikiem i psem odchodzi na odległość 10 m i kładzie się na ziemi. Przewodnik spuszcza psa ze smyczy i kieruje go do pracy. Zwierzę powinno oznaczyć odnalezioną osobę w jeden z możliwych sposobów – poprzez szczekanie, aport rolki lub meldunek. Następnie przewodnik przywiązuje psa na luźnej smyczy i oddala się od niego spokojnie. Egzaminator podchodzi do psa, odwiązuje go, przeprowadza w inne miejsce i przywiązuje ponownie. Pies nie może przejawiać oznak agresji ani strachu. Próba poszukiwawcza polega na odnalezieniu pozorantów ukrytych na danym obszarze. Szczegółowe warunki przebiegu egzaminów i poszczególnych ich części określa *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 13 grudnia 2012r. w sprawie zwierząt wykorzystywanych w akcjach ratowniczych* oraz załącznik nr 1 do tego rozporządzenia – „Szczególne warunki obiektów, w których przeprowadza się egzaminy, szczegółowy przebieg testu współpracy i testu zachowania się psa w stosunku do żywego człowieka oraz przebiegu prób poszukiwawczych”. Materiał do badań pobierany był po teście zachowania się psa w stosunku do człowieka, a przed próbą poszukiwawczą oraz bezpośrednio po zakończeniu próby poszukiwawczej. W opisywanych badaniach 23 zespoły ratownicze przystępowały do egzaminu specjalności gruzowiskowej, 18 zespołów do egzaminu specjalności terenowej. Z pozytywnym wynikiem egzamin zakończyło 28 zespołów, 13 nie uzyskało licencji.

3.3. Materiał biologiczny

Materiał biologiczny do badań stanowiła ślina. Do pobrania użyto specjalnie przeznaczonych do tego próbek Salivette cortisol firmy Sarstedt z wacikiem syntetycznym (Fot. 1 i 2). Ślinę pobierano dwukrotnie - przed egzaminem oraz bezpośrednio po nim (maksymalnie 40 minut po pierwszej próbie), zarówno od psa, jak i od jego przewodnika. Przewodnicy proszeni byli o niepalenie papierosów przez co najmniej pół godziny przed badaniem. Przewodnicy pod obserwacją osoby przeprowadzającej badania samodzielnie gromadzili swój materiał biologiczny, postępując zgodnie z instrukcją przygotowaną przez producenta próbek (Załącznik 1). Ślina gromadzona była poprzez żucie wacika, nie poprzez bierne ślinienie do próbki (Gatti i wsp., 2009). Ze względu na dobowy rytm wydzielania kortyzolu u ludzi, badań nie przeprowadzano w czasie nocnych egzaminów. Dienne egzaminy natomiast rozpoczynały się po porannym szczycie wydzielania kortyzolu (Dziurkowska i Wesołowski, 2010). Ślina psów pobierana była poprzez pocieranie wacikiem warg i wewnętrznej strony policzków (Fot. 3). W razie konieczności stymulowano jej wydzielanie przy pomocy smakołyka, którym po zabiegu pies był nagradzany. Do stymulacji nie używano wacików z kwasem cytrynowym z uwagi na jego możliwy wpływ na poziom kortyzolu w ślinie (Dreshel i Granger, 2009).

Pobieranie materiału biologicznego nie stanowiło problemu, zarówno u przewodników, jak i u psów. Uzyskano łącznie 164 próbki materiału do badań. Probówki z nasączonymi wacikami poddano wirowaniu (3600 rpm, 10 minut) w ciągu godziny od pobrania, a odwirowaną ślinę zamrożono (-20°C).

Procedurę oznaczania poziomu kortyzolu w próbkach śliny przeprowadzono przy użyciu testu DRG Salivary Cortisol HS ELISA. Po dostarczeniu materiału biologicznego do laboratorium, rozmrożono go, ogrzano do temperatury pokojowej i wymieszano.

Następnie próbki odwirowano (5 do 10 minut, 2000 - 3000 x g). Wszystkie odczynniki ogrzano do temperatury pokojowej. Kolejne procedury wykonano zgodnie z instrukcją producenta. Uzyskane stężenie kortyzolu podano w ng/ml.

3.4. Analizy statystyczne

Analizę statystyczną wyników badań przeprowadzono przy wykorzystaniu pakietu statystycznego Statistica 13.1 PL.

Do opisu rozkładów badanych cech zastosowano podstawowe klasyczne miary statystyczne, jakimi są średnia arytmetyczna (M) oraz odchylenie standardowe (SD). W przypadku cech o rozkładach odbiegających istotnie od rozkładu normalnego opis statystyczny uzupełniono o miary pozycyjne: mediana (Me) oraz kwartył dolny (Q25) i kwartył górny (Q75).

Analizę istotności różnic poziomu kortyzolu u przewodników przed i po egzaminie przeprowadzono przy wykorzystaniu testu t dla prób zależnych. Natomiast do zbadania wzrostu poziomu kortyzolu u psów podczas egzaminu zastosowano nieparametryczny test Wilcoxon.

Test t dla prób niezależnych został użyty w celu zbadania różnic w poziomie stresu w przypadku porównywania dwóch grup niezależnych, czyli porównywania poziomu kortyzolu: u przewodników obu płci, u psów obu płci, w zależności od miejsca egzaminu (teren, gruzy) i w zależności od klasy egzaminu (klasa 0 i 1).

Do analizy współzależności pomiędzy poziomem kortyzolu a wiekiem przewodników w podziale na płć oraz poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników w podziale na płć przewodników i psów, a także w podziale na wynik egzaminu, miejsce egzaminu i jego klasę wykorzystano test korelacji liniowej (r) Pearsona a istotność współczynnika korelacji testowano testem t-Studenta.

Współczynnik korelacji porządkowej R Spearmana wykorzystano do zbadania związku pomiędzy poziomem stresu a doświadczeniem w uczestnictwie w egzaminach zarówno w przypadku przewodników jak i psów oraz związku pomiędzy wiekiem psów i ich poziomem stresu, a także do analizy zależności poziomu kortyzolu u psów i ich przewodników.

W celu zbadania istotności różnic poziomu kortyzolu u psów badanych ras wykorzystano test ANOVA Kruskala-Wallisa.

Zgodność rozkładów badanych cech z rozkładem normalnym oceniano testem Shapiro-Wilka.

Za wyniki istotne statystycznie przyjmowano te, gdy $p \leq 0,05$ lub w niektórych obliczeniach $p \leq 0,01$.

4. Wyniki i dyskusja

4.1. Poziom kortyzolu u przewodników

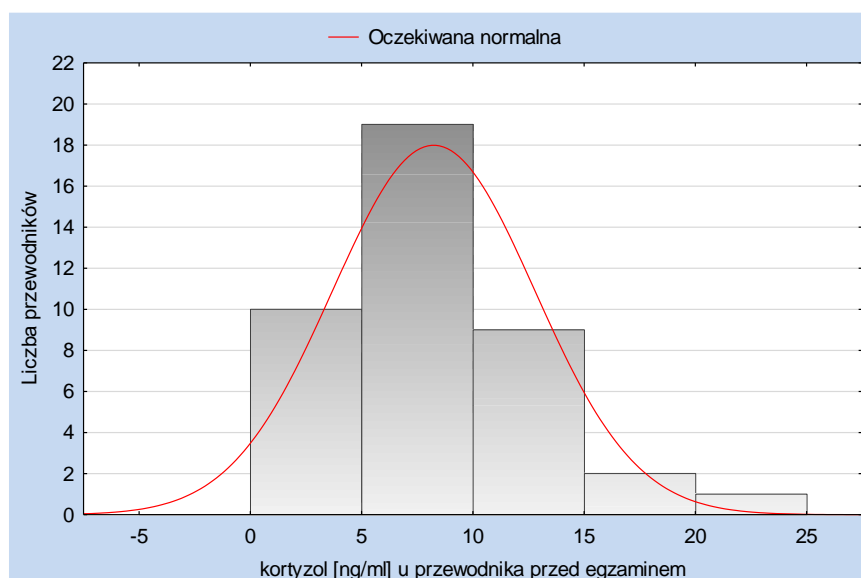
Podstawowe statystyki opisowe dla poziomu kortyzolu w ślinie u przewodników przed i po egzaminie przedstawia poniższa tabela (tabela 1).

Tabela 1. Podstawowe statystyki dla poziomu kortyzolu u przewodników przed egzaminem i po egzaminie

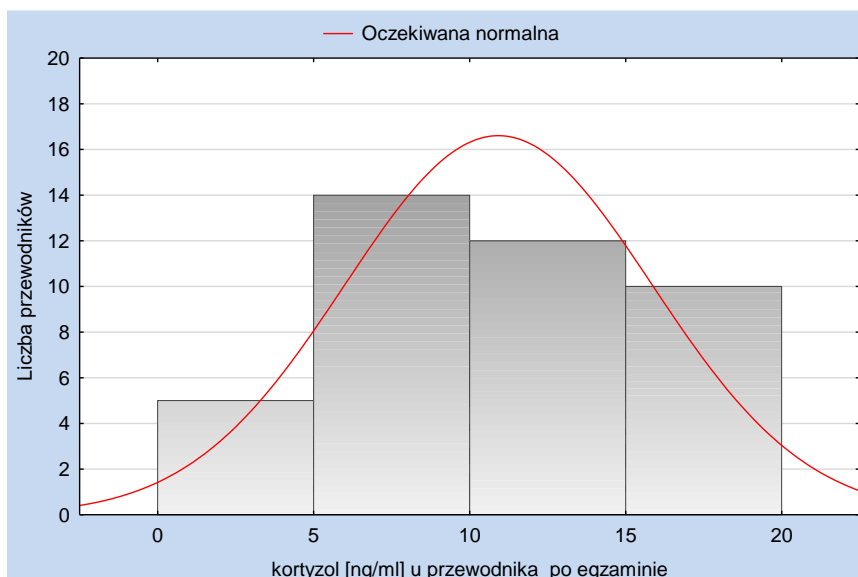
Kortyzol u przewodników (ng/ml)	n	Średnia M	Odch. stand. SD	Przedział ufności dla $\alpha=0,05$
przed egzaminem	41	8,24	4,55	6,81 - 9,68
po egzaminie	41	10,92	4,93	9,37- 12,48

Ze względu na duże dobowe wahania poziomu kortyzolu u ludzi, wartości referencyjne stężenia kortyzolu w ślinie człowieka mają bardzo szeroki zakres. Musiała i wsp. (2018) podają za normę wartości mieszczące się w przedziale 1,89-10,37 ng/ml. Uzyskane w badaniu własnym średnie wyniki kortyzolu w ślinie przewodników przed egzaminem znajdują się w tych granicach wartości referencyjnych. Natomiast średni poziom kortyzolu u przewodników po egzaminie przewyższa podane dla tego hormonu normy (Gagnon i wsp., 2018; Musiała i wsp., 2018). Wyniki uzyskane w badaniach własnych, zarówno przed egzaminem jak i po nim, były zdecydowanie wyższe od wyników kortyzolu w ślinie uzyskanych w badaniach nad stresem egzaminacyjnym wśród studentów przez Ng i wsp. (2003), czy Takatsuji (2008). W obydwu wymienianych publikacjach wartości hormonu stresu przed egzaminami nie przekraczały 2 ng/ml. Egzaminacja ratownicza są więc z pewnością dla przewodników sytuacją stresogenną. Stres egzaminacyjny u przewodników psów ratowniczych badali również Lit i wsp. (2010). Stwierdzili oni wyższy poziom kortyzolu w ślinie przed i po egzaminie niż w grupie kontrolnej, jednak był on niższy niż w badaniach w niniejszej rozprawie.

Rozkład poziomu kortyzolu u przewodników nie odchyła się istotnie od rozkładu normalnego, zarówno przed egzaminem (test Shapiro-Wilka, $W = 0,97$, $p = 0,343 > 0,05$), jak i po egzaminie (test Shapiro-Wilka, $W = 0,96$, $p = 0,180 > 0,05$). Ilustracje tych rozkładów przedstawiają wykresy 1 i 2.

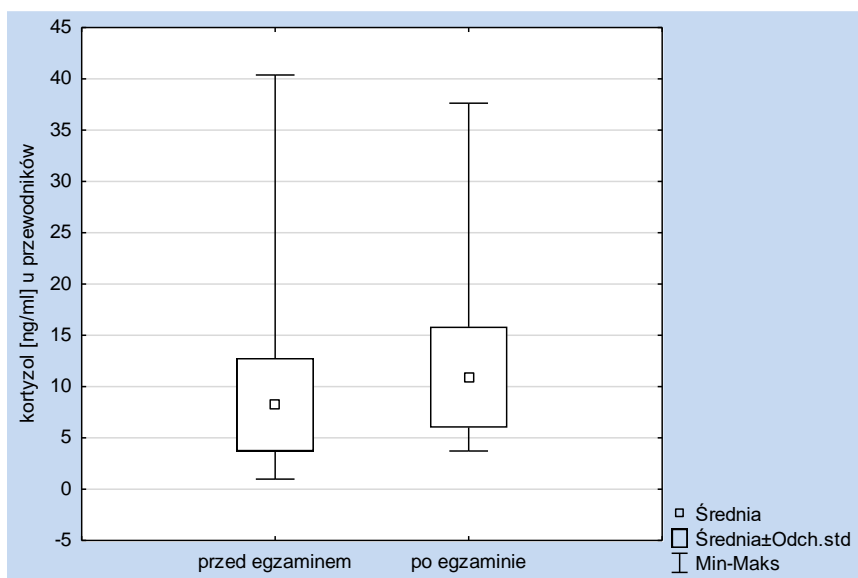


Wykres 1. Dopasowanie danych empirycznych poziomu kortyzolu u przewodników przed egzaminem do rozkładu normalnego



Wykres 2. Dopasowanie danych empirycznych poziomu kortyzolu u przewodników po egzaminie do rozkładu normalnego

Poziom kortyzolu w trakcie egzaminu istotnie wzrasta u przewodników (test t dla prób zależnych, $t = -6,30$, $p < 0,001$). Egzamin jest więc dla nich czynnikiem silnie stresogennym, co manifestuje się wyrzutem badanego hormonu stresu w czasie trwania całego egzaminu ponad podane dla człowieka normy (Gagnon i wsp., 2018; Musiała i wsp., 2018). Wzrost poziomu kortyzolu w trakcie egzaminu przedstawia poniższy wykres.



Wykres 3. Wykres ramkowy dla poziomu kortyzolu u przewodników przed i po egzaminie

4.2. Poziom kortyzolu u przewodników w zależności od płci

Poziom kortyzolu u przewodników mierzony przed egzaminem jest istotnie wyższy u kobiet w porównaniu do mężczyzn (test t dla prób niezależnych, $t = 2,36$, $p = 0,024 < 0,05$, tabela 2). Po egzaminie również ta istotna różnica utrzymuje się (test t dla prób

niezależnych, $t = 2,68$, $p = 0,011 < 0,05$, tabela 2). Natomiast nie można stwierdzić istotnych różnic w poziomie wzrostu tego hormonu podczas egzaminu dla kobiet i mężczyzn (test t dla prób niezależnych, $t = 0,78$, $p = 0,443 > 0,05$, tabela 2).

Wyższe stężenie kortyzolu u kobiet niż u mężczyzn stwierdzili w swoich badaniach również Kivlighana i wsp. (2005) oraz Mazur (1997). Dla porównania, różnic w poziomie tego hormonu w zależności od płci nie odnotowali van den Bos i wsp. (2013) oraz Kirchbaum i wsp. (1992). Sugerują oni jednak występowanie różnic w poziomie wzrostu kortyzolu u mężczyzn i kobiet w zależności od rodzaju zadania, jakie mają do wykonania, a także od stopnia podejmowanego ryzyka (van den Bos i wsp. 2013). Istotnie wyższy poziom kortyzolu u przewodników płci żeńskiej zaobserwowany w badaniach własnych sugeruje większą podatność kobiet na stres wywołany tego rodzaju egzaminami. Kobiety, a także samice wielu gatunków zwierząt, cechuje ponadto wyższa wrażliwość emocjonalna (Sundman i wsp., 2019). Istotny wpływ na poziom kortyzolu może mieć więc aspekt psychologiczny (Saxbe i Repetti, 2008) i bardziej emocjonalne podejście do certyfikacji. Również czynniki genetyczne determinujące poziom kortyzolu mogą być różne dla mężczyzn i kobiet (Kurina i wsp., 2005).

Tabela 2. Poziom kortyzolu u przewodników ze względu na płeć

poziom kortyzolu u przewodników (ng/ml)	Kobiety (n=18)		Mężczyźni (n=23)		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	10,03	4,97	6,84	3,72	2,36	0,024*
po egzaminie	13,09	4,51	9,23	4,64	2,68	0,011*
wzrost kortyzolu	3,06	2,92	2,39	2,59	0,78	0,443

* różnice istotne przy $p < 0,05$

4.3. Zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników a wiekiem oraz liczbą dotychczasowych egzaminów przewodnika

W badanej grupie przewodników średni wiek kobiet wynosił 37,78, natomiast mężczyzn 36,78 lat (tabela 3), jednak różnica ta nie jest istotna statystycznie (test t dla prób niezależnych, $t = -1,41$, $p = 0,167$, tabela 3).

Tabela 3. Wiek przewodników ze względu na płeć

Przewodnik	Kobiety		Mężczyźni		t	p
	M	SD	M	SD		
wiek	33,78	5,95	36,78	7,35	-1,41	0,167

* różnice istotne przy $p < 0,05$

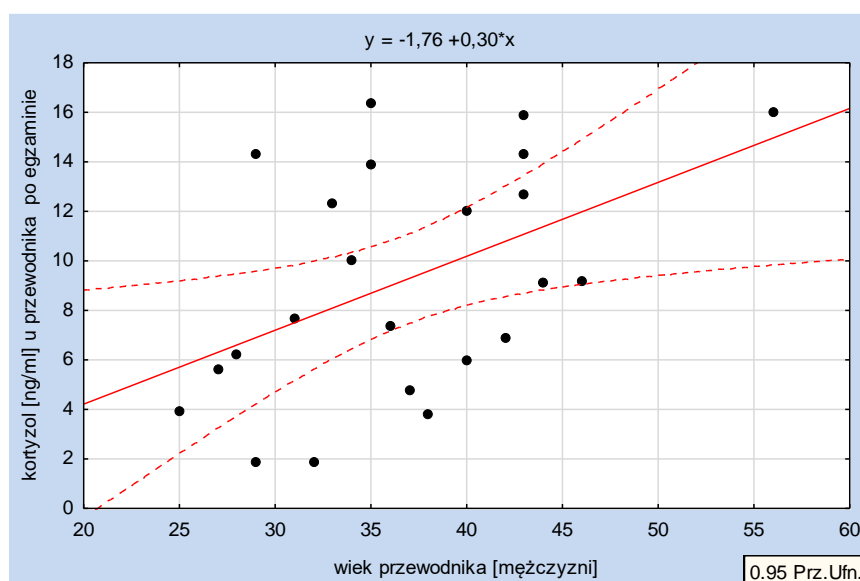
Przeprowadzono analizę związku pomiędzy wiekiem przewodnika a poziomem kortyzolu. Wartości współczynnika korelacji liniowej Pearsona r oraz p -wartość dla testu istotności tego współczynnika w populacji pomiędzy wiekiem przewodnika a poziomem kortyzolu przed i po egzaminie oraz jego wzrostem w czasie egzaminu, także w podziale na płeć, zawarto w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości współczynnika korelacji liniowej Pearsona pomiędzy wiekiem przewodnika a poziomem kortyzolu.

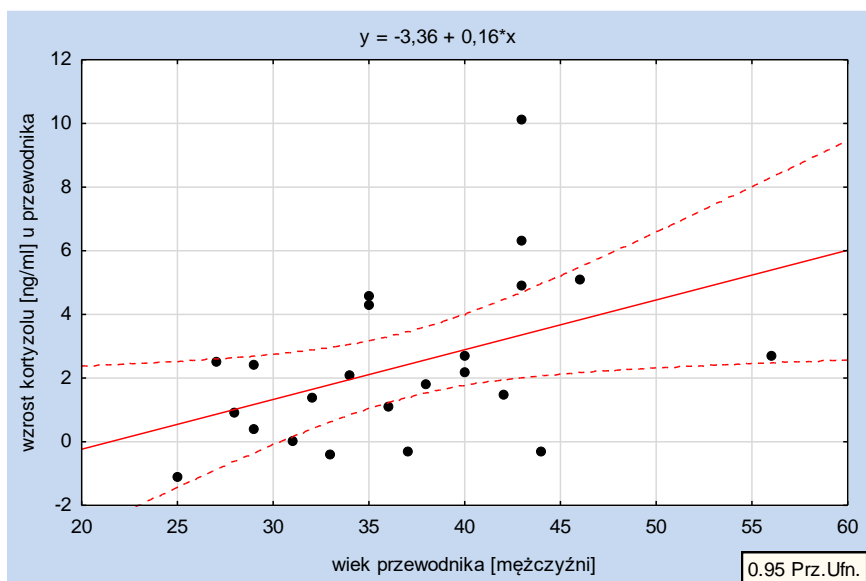
Wyszczególnienie	W zależności od płci				Bez względu na płeć	
	Kobiety		Mężczyźni		r	p
	r	p	r	p		
przed egzaminem	0,24	0,341	0,28	0,193	0,06	0,702
po egzaminie	0,14	0,586	0,47	0,023*	-0,02	0,907
wzrost kortyzolu	-0,19	0,445	0,44	0,034*	-0,14	0,394

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Nie zaobserwowano istotnego związku pomiędzy wiekiem kobiet a poziomem kortyzolu przed i po egzaminie, a także jego wzrostem w trakcie egzaminu (tabela 4). Natomiast w grupie mężczyzn, obserwuje się istotną korelację dodatnią ($r = 0,47$, $p = 0,023 < 0,05$, wykres 7) pomiędzy wiekiem i poziomem kortyzolu po egzaminie, a także istotną korelację dodatnią pomiędzy wiekiem a wzrostem kortyzolu w czasie egzaminu ($r = 0,44$, $p = 0,034 < 0,05$, wykres 8). Można więc wnioskować, że przewodnicy płci męskiej im starsi, tym bardziej stresująco przeżywają egzaminy. Stąd wyższy poziom kortyzolu w tej grupie. Różnic w poziomie kortyzolu w zależności od wieku nie zaobserwowali w swoich badaniach Fries i wsp. (2009), Pruessner i wsp. (1997), Waltman i wsp. (1991) i Wust i wsp. (2000).



Wykres 7. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy wiekiem mężczyzn przewodników a poziomem kortyzolu po egzaminie



Wykres 8. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy wiekiem mężczyzn przewodników a wzrostem poziomu kortyzolu w czasie egzaminu

Niektórzy przewodnicy wielokrotnie podchodzą do egzaminów, czy to z powodu otrzymania negatywnej oceny, czy też z chęci uzyskania kolejnej klasy lub specjalności ratowniczej. Badanie nie wykazało istotnego związku doświadczenia przewodników w uczestnictwie w egzaminach z ich poziomem kortyzolu (tabela 5). Każde kolejne podejście do egzaminu jest dla przewodnika sytuacją stresogenną, niezależnie od tego, czy już wcześniej podchodził do takiego egzaminu. Podobne wnioski opublikowali Kirschbaum i wsp. (1995) oraz Šimić i Manenica (2012).

Tabela 5. Wartości współczynnika korelacji rang Spearmana pomiędzy liczbą egzaminów przewodnika a poziomem kortyzolu.

Wyszczególnienie	W zależności od płci				Bez względu na płć	
	Kobiety		Mężczyźni		Rs	p
	Rs	p	Rs	p		
przed egzaminem	0,30	0,230	0,06	0,773	0,046	0,776
po egzaminie	0,26	0,298	0,04	0,853	-0,002	0,988
wzrost kortyzolu	-0,12	0,643	0,18	0,411	-0,099	0,539

4.4. Wpływ rodzaju i klasy egzaminu na poziom kortyzolu u przewodników w podziale na płć

Analiza poziomu kortyzolu u przewodników w zależności od rodzaju (specjalności) egzaminu nie wykazała istotnej różnicy w poziomie kortyzolu przed egzaminem,

po egzaminie, a także wzrostu tego poziomu w czasie egzaminu w przypadku przewodników płci żeńskiej (tabela 6). Inaczej wygląda sytuacja w przypadku przewodników płci męskiej. Poziom kortyzolu u przewodników płci męskiej mierzony przed egzaminem jest istotnie wyższy w terenie w porównaniu do gruzowiska (test t dla prób niezależnych, $t = 3,01$, $p = 0,007 < 0,05$, tabela 7). Po egzaminie również ta istotna różnica się utrzymuje (test t dla prób niezależnych, $t = 3,04$, $p = 0,006 < 0,05$, tabela 7).

Tabela 6. Poziom kortyzolu u przewodników płci żeńskiej w zależności od rodzaju egzaminu

poziom kortyzolu u przewodników płci żeńskiej (ng/ml)	Teren		Gruzy		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	5,28	3,52	3,27	1,76	1,31	0,209
po egzaminie	5,70	3,90	4,20	2,47	0,85	0,406
wzrost kortyzolu	0,42	1,85	0,93	2,13	-0,53	0,603

Tabela 7. Poziom kortyzolu u przewodników płci męskiej w zależności od rodzaju egzaminu

poziom kortyzolu u przewodników płci męskiej (ng/ml)	Teren		Gruzy		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	6,10	3,07	3,10	1,68	3,01	0,007*
po egzaminie	7,37	3,63	3,68	2,11	3,04	0,006*
wzrost kortyzolu	1,27	1,11	0,58	1,60	0,97	0,343

* różnice istotne przy $p < 0,05$

W przypadku przewodników płci żeńskiej nie stwierdzono istotnych różnic w poziomie kortyzolu przed egzaminem, po egzaminie, a także wzrostu tego poziomu w czasie egzaminu pomiędzy obiema klasami egzaminu (tabela 8). W przypadku przewodników płci męskiej poziom kortyzolu mierzony przed egzaminem jest istotnie wyższy dla egzaminów klasy 1 w porównaniu do egzaminów klasy 0 (test t dla prób niezależnych, $t = -2,35$, $p = 0,029 < 0,05$, tabela 9). Po egzaminie również ta istotna różnica się utrzymuje (test t dla prób niezależnych, $t = -2,10$, $p = 0,048 < 0,05$, tabela 9).

Tabela 8. Poziom kortyzolu u przewodników płci żeńskiej w zależności od klasy egzaminu

poziom kortyzolu u przewodników płci żeńskiej (ng/ml)	Klasa 0		Klasa 1		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	5,02	3,97	4,45	2,95	0,33	0,743
po egzaminie	6,44	5,44	4,72	2,54	0,93	0,365
wzrost kortyzolu	1,42	2,18	0,27	1,78	1,16	0,263

Tabela 9. Poziom kortyzolu u przewodników płci męskiej w zależności od klasy egzaminu

poziom kortyzolu u przewodników płci męskiej (ng/ml)	Klasa 0		Klasa 1		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	1,50	1,43	4,38	2,34	-2,35	0,029*
po egzaminie	1,98	1,49	5,20	2,95	-2,10	0,048*
wzrost kortyzolu	0,48	0,33	0,82	1,64	-0,41	0,689

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Zaobserwowano ponownie pewne różnice w poziomie kortyzolu u przewodników w zależności od płci. Egzamin w otwartym terenie jest dla mężczyzn bardziej stresujący niż ten na gruzowisku, natomiast dla kobiet specyficzność egzaminu nie stanowi różnicy. Egzamin klasy 1, których zdanie uprawnia do udziału w akcjach ratowniczych Państwowej Straży Pożarnej są dla mężczyzn bardziej stresujące niż testy klasy 0, natomiast kobiety nie stresują się bardziej żadną z klas. Występowanie różnic w poziomie wzrostu kortyzolu u mężczyzn i kobiet w zależności od rodzaju zadania jakie mają do wykonania opisywali już Kirchbaum i wsp. (1992), Lovallo i wsp. (2006) oraz van den Bos i wsp. (2013). Stwierdzili oni, że mężczyźni są bardziej podatni na stres psychiczny niż kobiety (Kirchbaum i wsp., 1992; Lovallo i wsp., 2006) oraz że poziom kortyzolu u mężczyzn silnie koreluje dodatnio ze stopniem podejmowania przez nich ryzyka (van den Bos i wsp., 2013).

4.5. Poziom kortyzolu u psów

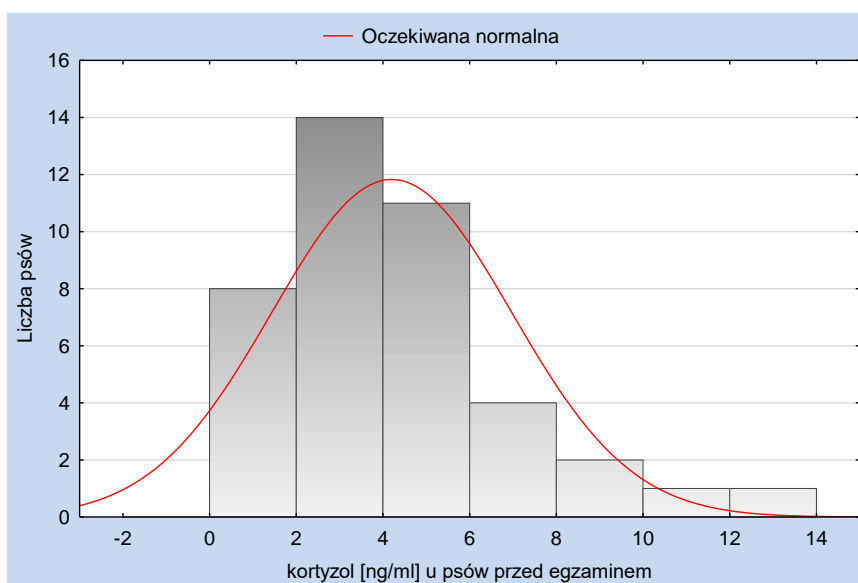
Podstawowe statystyki opisowe dla poziomu kortyzolu w ślinie u psów przed i po egzaminie przedstawia poniższa tabela (tabela 10).

Tabela 10. Podstawowe statystyki dla poziomu kortyzolu u psów przed i po egzaminie

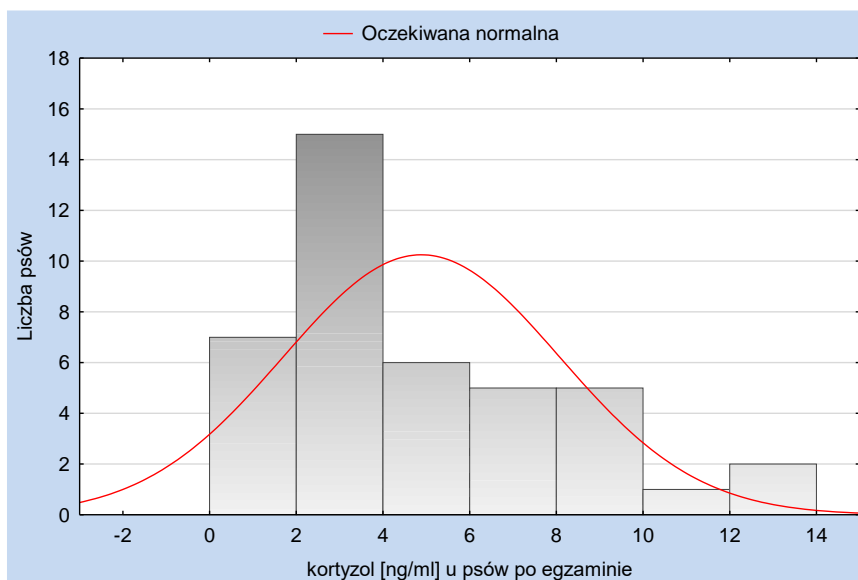
Kortyzol u psów (ng/ml)	n	Średnia M	Odch. Stand. SD	Mediana Me	Q25	Q75
przed egzaminem	41	4,20	2,77	3,4	2,3	5,6
po egzaminie	41	4,89	3,19	3,8	2,9	7,3

Średni poziom kortyzolu u badanych psów wynosił 4,2 ng/ml przed egzaminem i 4,89 ng/ml po egzaminie. Obydwe uzyskane wartości były wyższe niż średnie wartości kortyzolu w ślinie u psów niepoddawanych działaniu stresorów w badaniach Beerdy i wsp. (1998) – 1,89 ng/ml, Colussi i wsp. (2018) – 3 ng/ml, Wenger-Riggenbacha i wsp. (2009) – 0,48 ng/ml oraz Vincenta i Michella (1992) – 1,7 ng/ml. Oznacza to, że egzamin jest dla psów ratowniczych sytuacją stresogenną, co manifestuje się wyrzutem kortyzolu. Wyższy niż w warunkach neutralnych, jednak niższy niż w badaniach własnych średni poziom kortyzolu zaobserwowano u psów dogoterapeutów przed sesją terapeutyczną (poniżej 4 ng/ml) (Glenk i wsp., 2014). Sesja terapeutyczna dla tych psów jest więc stresująca, aczkolwiek nie tak, jak egzaminy dla psów ratowniczych. Z kolei dwukrotnie wyższy niż w badaniach własnych poziom kortyzolu w ślinie uzyskali Hekman i wsp. (2012) u zdrowych psów hospitalizowanych z powodu planowych procedur weterynaryjnych – 8,7 ng/ml.

Rozkład poziomu kortyzolu u psów odchyła się istotnie od rozkładu normalnego, zarówno przed egzaminem (test Shapiro-Wilka, $W = 0,93$, $p = 0,018 < 0,05$) jak i po egzaminie (test Shapiro-Wilka, $W = 0,93$, $p = 0,013 < 0,05$). Z tego względu do badania istotności różnic zastosowano testy nieparametryczne, a do opisu rozkładu wyliczono również statystyki pozycyjne takie jak mediana i kwartyłe (tabela 10). Ilustracje tych rozkładów przedstawiają wykresy 13 i 14.

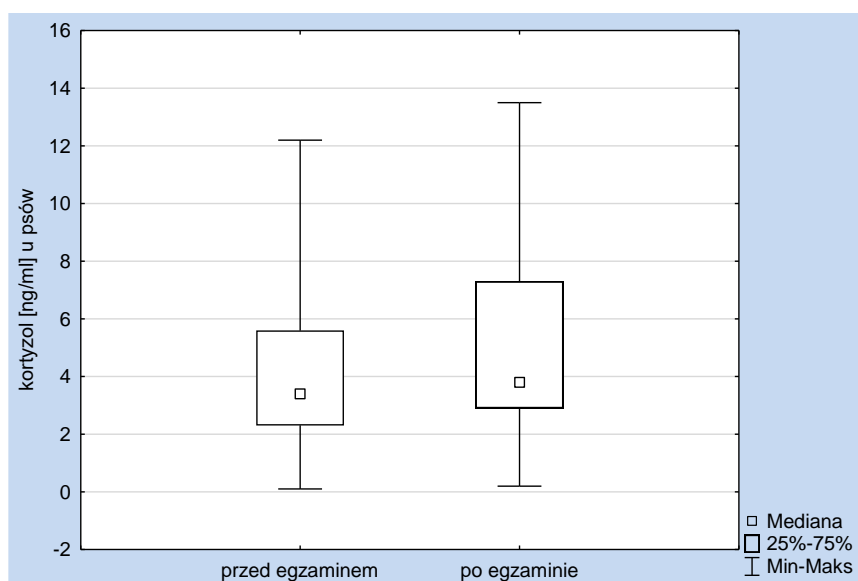


Wykres 13. Histogram z dopasowaniem normalnym dla poziomu kortyzolu u psów przed egzaminem



Wykres 14. Histogram z dopasowaniem normalnym dla poziomu kortyzolu u psów po egzaminie

Poziom kortyzolu w trakcie egzaminu istotnie wzrasta u psów (test kolejności par Wilcoxon, $Z = 2,47$, $p = 0,014 < 0,05$). Wzrost ten nie jest jednak tak znaczący jak u przewodników. Ilustruje to poniższy wykres.



Wykres 15. Wykres ramkowy dla poziomu kortyzolu u psów przed i po egzaminie

4.6. Poziom kortyzolu u psów w zależności od płci i rasy

Rozkład stężenia kortyzolu u suk i psów przed egzaminem, po egzaminie oraz wzrost tego stężenia w czasie egzaminu opisano w tabeli 11. Ponieważ rozkład kortyzolu w badanych trzech sytuacjach: przed egzaminem, po egzaminie i poziom wzrostu w czasie egzaminu u psów w podziale na płeć można uznać za normalny, do zbadania różnic pomiędzy sukami i psami zastosowano test parametryczny. Nie można stwierdzić istotnych różnic pomiędzy psami i sukami pod względem stężenia kortyzolu przed egzaminem i po egzaminie oraz poziomu wzrostu w trakcie egzaminu (test t dla prób niezależnych, tabela 11). Wpływu

płci na poziom kortyzolu u psów nie stwierdzili w swoich badaniach również Reimers i wsp. (1990), Koyama i wsp. (2003) i Sandri i wsp. (2015).

Tabela 11. Poziom kortyzolu u psów ze względu na płć

poziom kortyzolu u psów (ng/ml)	Suki (n=11)		Psy (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	4,55	3,65	4,08	2,43	0,48	0,637
po egzaminie	5,19	3,89	4,77	2,96	0,37	0,716
wzrost kortyzolu	0,65	2,29	0,70	1,42	-0,09	0,932

W badaniu wzięły udział psy rasy labrador retriever (41%), owczarek niemiecki (20%), border colie (15%) i 24% psów innych ras: springer spaniel walijski (1), springer spaniel angielski (1), berneński pies pasterski (1), golden retriever (2), chesapeake bay retriever (1), owczarek belgijski malinois (2), płochacz niemiecki (1) i mieszaniec (1)(tabela 12).

Tabela 12. Rasy psów biorących udział w badaniu

Rasa	Liczba	Procent
labrador retriever	17	41%
owczarek niemiecki	8	20%
border colie	6	15%
inne	10	24%

Porównując do struktury rasowej wszystkich psów ratowniczych podchodzących do egzaminów w Polsce, w 2014 r. rasy te stanowiły odpowiednio 43%, 16% i 13% (Wojtaś i wsp., 2014), natomiast w latach 2014-2018 odpowiednio 32%, 16%, 11% (dane niepublikowane WSSGR w Nowym Sączu; Wojtaś, 2019).

Tabela 13. Poziom kortyzolu u psów ze względu na rasę

poziom kortyzolu u psów (ng/ml)	border colie		owczarek niemiecki		labrador retriever		inne		H	p
	M	Me	M	Me	M	Me	M	Me		
przed egzaminem	3,02	2,35	4,96	3,20	3,85	3,40	4,90	4,55	2,516	0,472
po egzaminie	4,05	3,25	5,90	6,20	4,25	3,70	5,66	4,70	3,186	0,364
wzrost kortyzolu	1,03	0,90	0,94	0,85	0,39	0,70	0,76	0,85	0,648	0,886

Na podstawie przeprowadzonego badania nie stwierdzono istotnych różnic w poziomie kortyzolu (przed egzaminem, po egzaminie oraz wzrostu jego stężenia podczas egzaminu) dla obserwowanych ras psów (test ANOVA Kruskala-Wallisa, tabela 13). Labrador retriever, owczarek niemiecki i border colie stanowiące większość badanych psów ratowniczych to psy ras dużych i średnich. Sandri i wsp. (2015) podobnie jak w badaniach własnych stwierdzili brak istotnej różnicy w poziomie kortyzolu u psów ras dużych i średnich.

4.7. Zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u psów a ich wiekiem oraz liczbą dotychczasowych egzaminów

W celu zbadania związku pomiędzy wiekiem psa a poziomem kortyzolu wyznaczono wartości współczynnika korelacji porządkowej Spearmana R_s oraz p -wartość dla testu istotności tego współczynnika w populacji pomiędzy wiekiem psa a poziomem kortyzolu przed i po egzaminie oraz jego wzrostem w czasie egzaminu, także w podziale na płę psów.

Tabela 14. Wartość współczynnika korelacji rang Spearmana R_s pomiędzy wiekiem psa a poziomem kortyzolu w podziale na płę oraz bez podziału

Korelacja pomiędzy wiekiem psa a poziomem kortyzolu	Suki		Psy		Razem	
	R_s	p	R_s	p	R_s	p
przed egzaminem	-0,11	0,744	-0,13	0,494	-0,11	0,503
po egzaminie	-0,30	0,367	-0,07	0,716	-0,13	0,432
wzrost kortyzolu	-0,32	0,337	0,05	0,782	-0,06	0,718

Nie można stwierdzić istotnego związku pomiędzy wiekiem psów a poziomem kortyzolu przed i po egzaminie, a także jego wzrostem w trakcie egzaminu (tabela 14). Podobnie brak różnic w stężeniu tego hormonu w zależności od wieku psów stwierdzili w swoich badaniach Copolla i wsp. (2006) oraz Horvath i wsp. (2007, 2008).

Badanie nie wykazało również istotnego związku pomiędzy doświadczeniem psów w uczestnictwie w egzaminach, a ich poziomem kortyzolu (tabela 15).

Tabela 15. Wartość współczynnika korelacji rang R_s Spearmana pomiędzy liczbą egzaminów psa a poziomem kortyzolu w podziale na płę oraz bez podziału

Korelacja pomiędzy liczbą egzaminów psa a jego poziomem kortyzolu	Suki		Psy		Razem	
	R_s	p	R_s	p	R	p
przed egzaminem	-0,02	0,957	-0,11	0,577	-0,08	0,631
po egzaminie	-0,26	0,442	-0,08	0,676	-0,12	0,447
wzrost kortyzolu	-0,44	0,177	-0,01	0,971	-0,11	0,482

4.8. Wpływ rodzaju i klasy egzaminu na poziom kortyzolu u psów w podziale na płć

Analiza poziomu stresu u suk w zależności od miejsca przeprowadzenia egzaminu nie wykazała istotnej różnicy w poziomie kortyzolu przed egzaminem, po egzaminie a także wzrostu tego poziomu w czasie egzaminu (tabela 16). W przypadku psów natomiast poziom kortyzolu mierzony przed egzaminem jest istotnie wyższy w terenie w porównaniu do gruzowiska (test t dla prób niezależnych, $t = 3,04$, $p = 0,005 < 0,05$, tabela 17, wykres 16). Po egzaminie również ta istotna różnica się utrzymuje (test t dla prób niezależnych, $t = 2,96$, $p = 0,006 < 0,05$, tabela 17, wykres 17). Colussi i wsp. (2018) podają, że poziom kortyzolu u psów różni się w zależności od rodzaju aktywności i poziomu czujności wymaganego do wykonania zadania. Również Schöberl i wsp. (2016) zaznaczają związek poziomu kortyzolu z wykonywanym zadaniem, jak również z osobowością psa.

Zaznaczyć warto, że podobnie wyższy poziom kortyzolu na egzaminach terenowych wystąpił u przewodników płci męskiej niż żeńskiej. Zatem zarówno dla mężczyzn, jak i dla psów (samców) egzaminy terenowe były bardziej stresujące niż egzaminy na gruzowisku.

Tabela 16. Poziom kortyzolu u suk w zależności od rodzaju egzaminu

poziom kortyzolu u suk (ng/ml)	Teren		Gruzy		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	5,60	4,46	3,28	2,21	1,05	0,319
po egzaminie	5,73	4,43	4,54	3,52	0,49	0,638
wzrost kortyzolu	0,13	1,76	1,26	2,90	-0,80	0,446

Tabela 17. Poziom kortyzolu u psów (samców) w zależności od rodzaju egzaminu

poziom kortyzolu u psów (samców) (ng/ml)	Teren		Gruzy		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	5,53	2,81	3,11	1,56	3,04	0,005**
po egzaminie	6,52	3,61	3,61	1,72	2,96	0,006**
wzrost kortyzolu	0,98	1,61	0,51	1,29	0,90	0,376

** różnice istotne przy $p < 0,01$

Nie stwierdzono istotnych różnic w poziomie kortyzolu przed egzaminem, po egzaminie, a także wzrostem tego poziomu w czasie egzaminu pomiędzy obiema klasami egzaminu zarówno w przypadku suk jak i psów (tabela 18, tabela 19). Jak wspomniano wcześniej, przewodnicy płci męskiej stresowali się bardziej egzaminami klasy 1. Mają oni świadomość, że są to sprawdziany trudniejsze, z większą ilością ukrytych pozorantów do odnalezienia. Pies nie wie, do której klasy egzaminu podchodzi ani ile ukrytych osób musi odnaleźć, dlatego też klasa egzaminu nie ma dla niego znaczenia.

Tabela 18. Poziom kortyzolu u suk w zależności od klasy egzaminu

poziom kortyzolu u suk (ng/ml)	Klasa 0 (n=2)		Klasa 1 (n=9)		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	2,40	3,25	5,02	3,74	-0,91	0,387
po egzaminie	4,55	6,15	5,33	3,75	-0,25	0,812
wzrost kortyzolu	2,15	2,90	0,31	2,20	1,03	0,331

Tabela 19. Poziom kortyzolu u psów (samców) w zależności od klasy egzaminu

poziom kortyzolu u psów (samców) (ng/ml)	Klasa 0 (n=7)		Klasa 1 (n=23)		t	p
	M	SD	M	SD		
przed egzaminem	3,76	3,72	4,17	1,98	-0,39	0,698
po egzaminie	4,43	4,68	4,88	2,36	-0,35	0,732
wzrost kortyzolu	0,67	1,26	0,70	1,49	-0,05	0,958

4.9. Analiza zależności pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników i psów

Ocenę związku pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników i psów przeprowadzono badając w pierwszej kolejności wartości współczynnika korelacji rangowej R Spearmana pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników, ze względu na istotne odchylenia rozkładu wartości kortyzolu u psów od rozkładu normalnego (tabela 20).

Tabela 20. Wartość współczynnika korelacji rang Rs Spearmana pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników

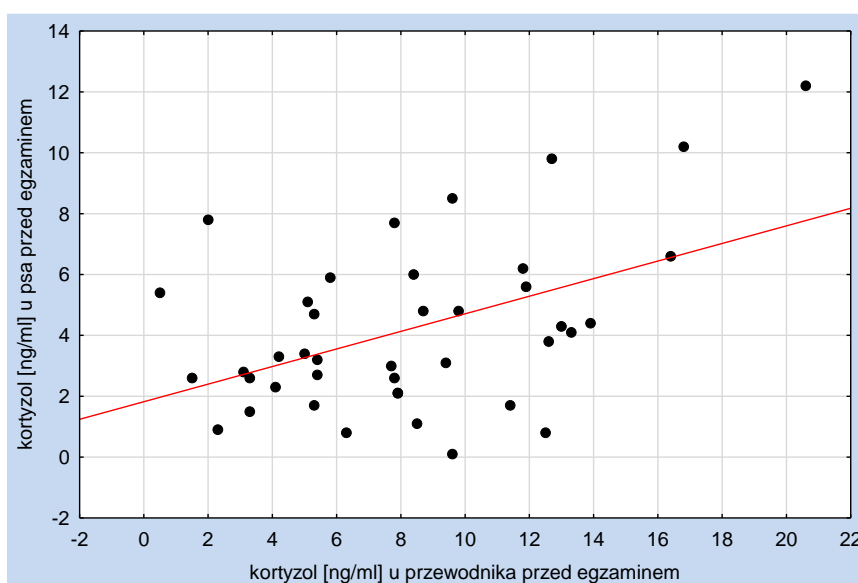
Korelacja pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników	Rs	p
przed egzaminem	0,34	0,032*
po egzaminie	0,18	0,252
wzrost kortyzolu	0,13	0,406

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Zaobserwowano istotną dodatnią korelację pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników przed egzaminem ($R = 0,34$, $p = 0,032 < 0,05$, wykres 18), co oznacza, że stres przewodnika udziela się jego czworonożnemu partnerowi. Podobną zależność w zawodach agility opisali Buttner i wsp. (2015). Jak potwierdzają wyniki doświadczeń

innych autorów, dotyczy to nie tylko stresu ostrego, ale również przewlekłego. Badania Sundman i wsp. (2019) nad długotrwałym poziomem stresu u psów i ich właścicieli mierzone oznaczeniem poziomu kortyzolu we włosach potwierdziły, że psy w dużej mierze odzwierciedlają poziom stresu ich właścicieli. Wraz ze wzrostem kortyzolu u człowieka, następuje wzrost poziomu kortyzolu u jego psa. Schöberl i wsp. (2017) stwierdzili jednoznacznie, że w parach człowiek-pies, to człowiek ma większy wpływ na zmienność poziomu kortyzolu u obydwu. Kotrschal i wsp. (2009) zauważyli istotny wpływ osobowości człowieka (a co za tym idzie podatności na czynniki stresogenne) i sposobu zachowania na poziom kortyzolu u psa. Podobnie Schöberl i wsp. (2012) doszli do wniosku, że głównymi czynnikami wpływającymi na reakcje stresowe w zespole człowiek-pies są osobowość człowieka oraz jego relacje z psem. Zachowania agresywne właściciela w stosunku do psa oraz karanie go powodują u czworonoga wzrost poziomu kortyzolu (Horváth, 2008; Jones i Josephs, 2006).

Psy potrafią doskonale rozpoznawać ludzkie emocje, chociażby po mowie ciała i mimice twarzy (Albuquerque i wsp., 2016). Wzajemne zrozumienie jest tym silniejsze u par człowiek-zwierzę, im więcej czasu spędzają oni razem, wykonując te same zadania. Psy ratownicze i ich przewodnicy pracują wiele godzin tygodniowo na wspólnych treningach, a to, jak sugerują Meyer i Forkman (2014) może powodować silniejszą zależność hormonalną.



Wykres 18. Wykres rozrzutu dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników przed egzaminem

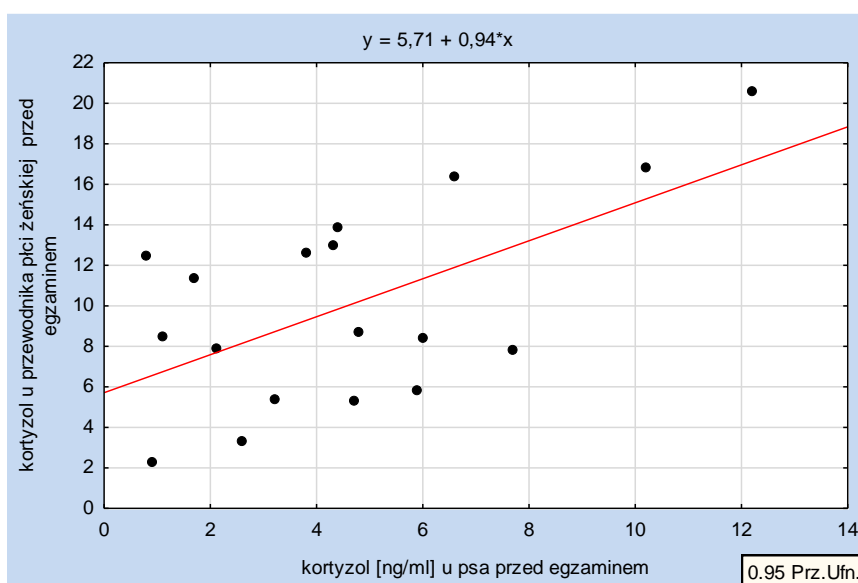
W przypadku badania związku pomiędzy poziomem kortyzolu u przewodników i psów w podziale na płeć przewodników można zastosować współczynnik korelacji liniowej r Pearsona. Wartości tego współczynnika oraz p -wartość dla testu istotności tego współczynnika zawiera tabela 21.

Tabela 21. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona r pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników w podziale na płeć przewodników

Korelacja pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników	Kobiety (n=18)		Mężczyźni (n=23)	
	r	p	r	p
przed egzaminem	0,59	0,009*	0,29	0,082
po egzaminie	0,32	0,104	0,16	0,737
wzrost kortyzolu	0,39	0,108	-0,05	0,836

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Można stwierdzić istotną silną dodatnią korelację pomiędzy poziomem kortyzolu przed egzaminem u przewodników płci żeńskiej i psów ($r = 0,59$, $p = 0,009 < 0,05$, wykres 19). W przypadku męskich przewodników można mówić tylko o pewnej tendencji do dodatniej korelacji poziomu ich kortyzolu i kortyzolu psów przed egzaminem ($r = 0,29$, $p = 0,082 < 0,1$).



Wykres 19. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników płci żeńskiej przed egzaminem

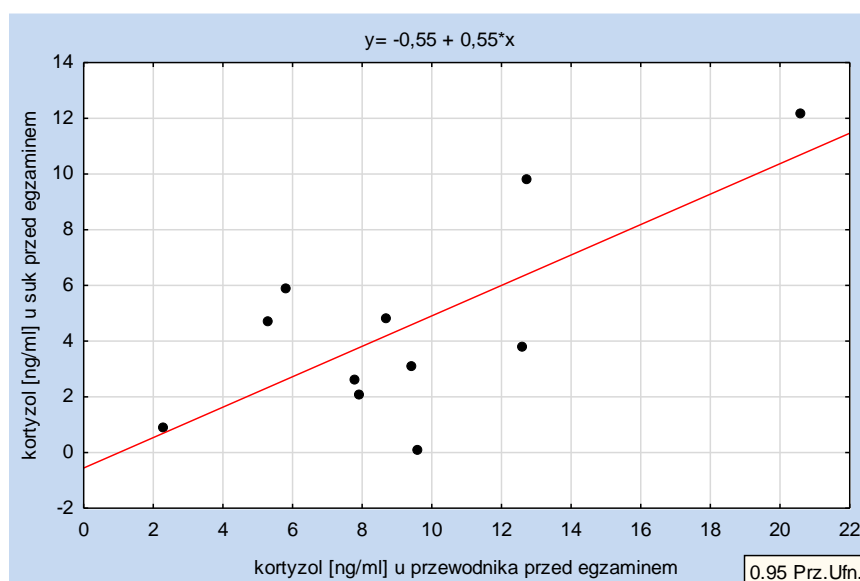
Analiza tych związków w podziale na płeć psów dała wyniki zebrane w tabeli 22.

Tabela 22. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona r pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników w podziale na płę psów

Korelacja pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników	Suki (n=11)		Psy (n=30)	
	r	p	r	p
przed egzaminem	0,72	0,012*	0,34	0,067
po egzaminie	0,24	0,744	0,26	0,171
wzrost kortyzolu	0,04	0,906	0,26	0,158

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Można stwierdzić istotną silną korelację dodatnią poziomu kortyzolu u suk i przewodników przed egzaminem ($r = 0,72$, $p = 0,012 < 0,05$, wykres 20). W przypadku psów badanie wykazało tylko tendencję do takiej zależności ($r = 0,34$, $p = 0,067 < 0,1$). Również w badaniach Sundman i wsp. (2019) związek poziomu kortyzolu właściciela z poziomem kortyzolu czworonoga był silniejszy w przypadku suk niż psów. Autorzy tłumaczą to większą reaktywnością emocjonalną samic niż samców wielu gatunków zwierząt i różnymi ich rolami społecznymi.



Wykres 20. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u suk i ich przewodników przed egzaminem

Wyniki analizy korelacji dla poziomu kortyzolu przed egzaminem w podziale na płę przewodników i psów zawiera poniższa tabela.

Tabela 23. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona r pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników w podziale na płęć przewodników i psów

Korelacja pomiędzy poziomem kortyzolu przed egzaminem u psów i ich przewodników	Suki (n=11)			Psy (n=30)		
	n	r	p	n	r	p
Kobiety (n=18)	6	0,72	0,033*	12	0,44	0,157
Mężczyźni (n=23)	5	0,81	0,096	18	0,29	0,245

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Zaobserwowano silne korelacje dodatnie poziomu kortyzolu u suk i przewodników. W przypadku przewodników płci żeńskiej korelacja ta jest istotna ($r = 0,72$, $p = 0,033 < 0,05$), a w przypadku mężczyzn można stwierdzić tylko tendencję do występowania takiej korelacji ($r = 0,81$, $p = 0,096 < 0,1$).

4.10. Zależności pomiędzy rodzajem egzaminu a korelacją poziomu kortyzolu u przewodników i psów

Analizie poddano korelacje poziomu kortyzolu u przewodników i psów w podziale na rodzaj egzaminu. Poniższa tabela zawiera wartości współczynników korelacji tylko w tych grupach wyznaczonych przez płęć przewodnika, płęć psa i moment egzaminu, w których korelacje okazały się istotne.

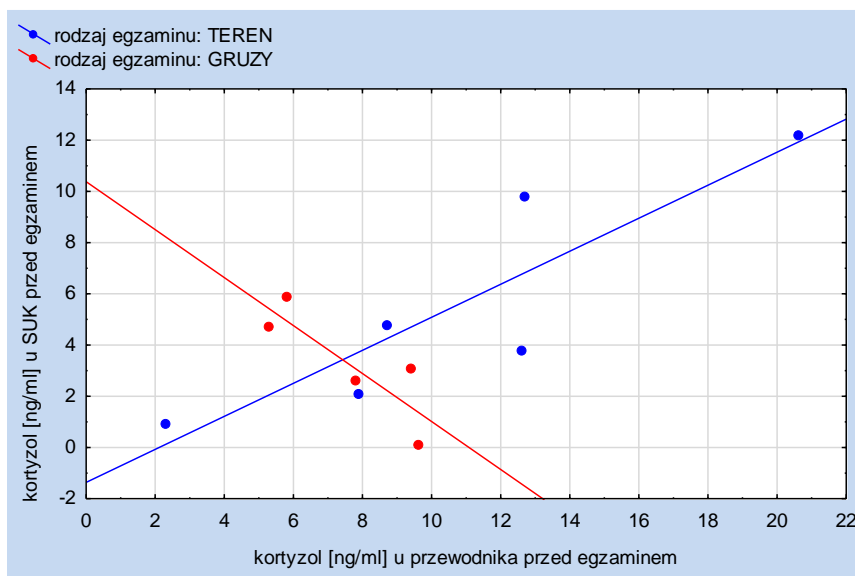
Tabela 24. Współczynniki korelacji r Pearsona dla poziomu kortyzolu przed egzaminem w przypadku grup: pies = suka, przewodnik = kobieta w zależności od rodzaju egzaminu

Poziom kortyzolu przed egzaminem (ng/ml)	Rodzaj egzaminu					
	teren			gruzy		
Badana grupa	n	r	p	n	r	p
Pies = suka	6	0,89	0,019*	5	-0,84	0,073
Przewodnik = kobieta	12	0,62	0,031*	6	-0,44	0,385

* różnice istotne przy $p < 0,05$

Zaobserwowano istotną bardzo silną dodatnią korelację poziomu kortyzolu przed egzaminem u przewodników i suk podczas pracy w terenie ($r = 0,89$, $p = 0,019 < 0,05$, tabela 24, wykres 21). W tej samej grupie przed egzaminem na gruzach obserwujemy tendencję do występowania korelacji ujemnej poziomu kortyzolu u przewodników i suk ($r = -0,84$, $p = 0,073 < 0,1$, tabela 24, wykres 21). Zubedat i wsp. (2014) badając psy wykrywające materiały wybuchowe stwierdzili, że im wyższy poziom stresu u przewodnika psa, tym lepsza wydajność i efektywność pracy czworonoga. Zasugerowali oni, że mniejsza kontrola zestresowanego przewodnika nad psem w rezultacie pozwala psu przejąć kontrolę w czasie pracy. Żeby jednak móc interpretować w ten sposób pracę suk na gruzowisku,

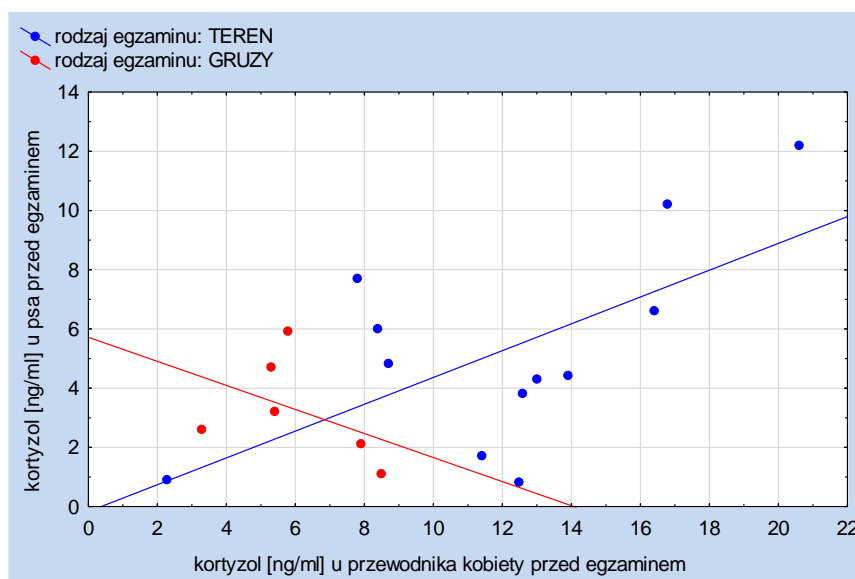
niezbędna byłaby analiza większej grupy badawczej. W badanej populacji jedynie 5 suk podchodziło do egzaminów gruzowiskowych.



Wykres 21. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u suk i ich przewodników przed egzaminem w zależności od rodzaju egzaminu

W grupie kobiet zaobserwowano istotną silną dodatnią korelację poziomu kortyzolu przed egzaminem u przewodników i psów podczas pracy w terenie ($r = 0,62$, $p = 0,031 < 0,05$, tabela 24, wykres 22).

Warto zauważyć, że wszelkie istotne statystycznie korelacje między poziomem kortyzolu u przewodników i psów dotyczą płci żeńskiej. W przypadku podziału na specjalność egzaminu, zależności te wystąpiły przy egzaminach terenowych.



Wykres 22. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników kobiet przed egzaminem w zależności od rodzaju egzaminu

4.11. Zależności pomiędzy wynikiem egzaminu a korelacją stresu u przewodników i psów

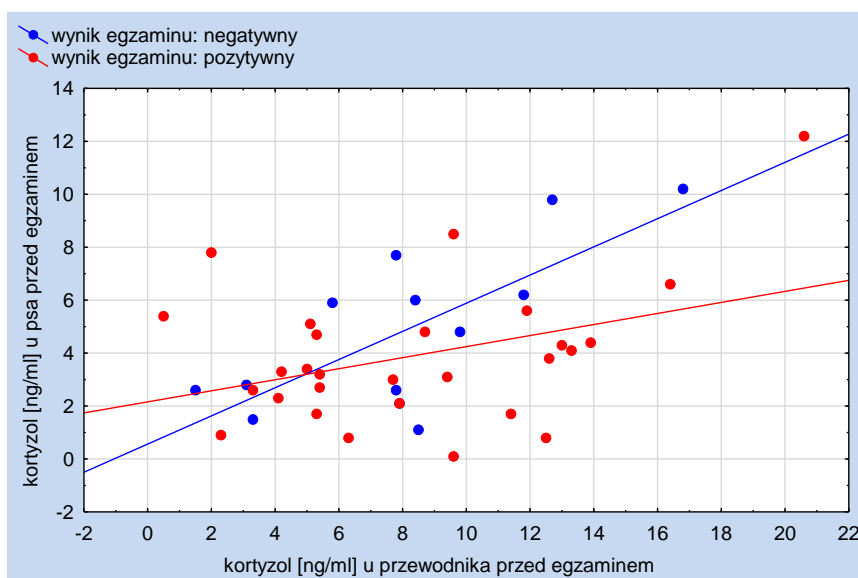
Analizie poddano korelacje poziomu stresu u przewodników i psów ze względu na wynik egzaminu (pozytywny lub negatywny). Poniższa tabela zawiera wartości współczynników korelacji dla poziomu kortyzolu przed egzaminem u psów i przewodników w zależności od wyniku egzaminu.

Tabela 25. Współczynniki korelacji r Pearsona dla poziomu kortyzolu przed egzaminem w zależności od wyniku egzaminu

Korelacja poziomu kortyzolu u psów i przewodników	wynik egzaminu					
	pozytywny			negatywny		
	n	r	p	n	r	p
przed egzaminem	28	0,38	0,046*	13	0,73	0,005**

* różnice istotne przy $p < 0,05$; ** różnice istotne przy $p < 0,01$

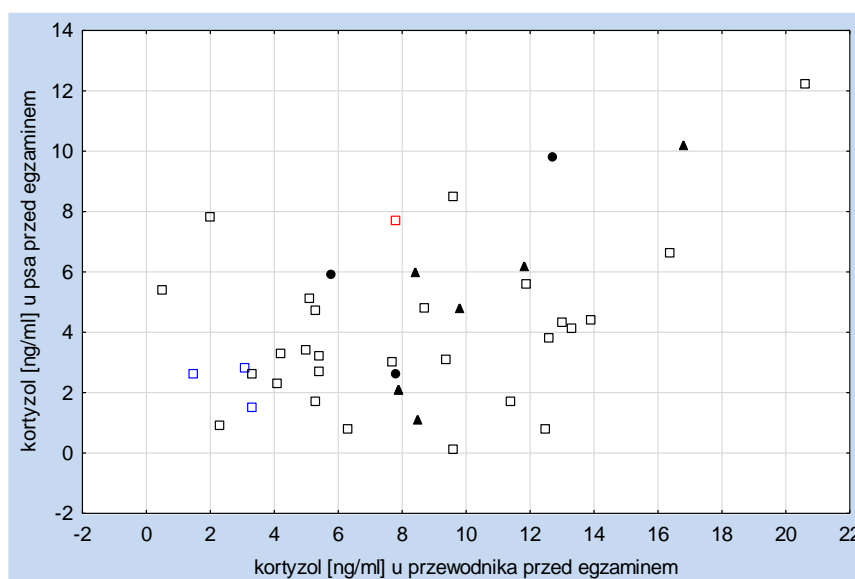
Zarówno w przypadku zdanego jak i niezdanego egzaminu zanotowano istotną dodatnią korelację poziomu kortyzolu przed egzaminem u przewodników i psów. Jednak w przypadku egzaminu z wynikiem negatywnym korelacja ta jest wyraźnie silniejsza ($r = 0,73$, $p = 0,005 < 0,05$, tabela 25, wykres 23) w porównaniu do korelacji poziomu kortyzolu przed egzaminem z wynikiem pozytywnym ($r = 0,38$, $p = 0,046 < 0,05$, tabela 25, wykres 23).



Wykres 23. Wykres rozrzutu i dopasowanie liniowe dla związku pomiędzy poziomem kortyzolu u psów i ich przewodników przed egzaminem w zależności od wyniku egzaminu

4.12. Zależności pomiędzy niezdanym egzaminem a korelacją stresu u przewodników i psów

Na poniższym wykresie rozrzutu poziom kortyzolu u przewodników i psów przed egzaminem zaznaczono przypadki niezdanego egzaminu oraz przyczyny jego niezdanania.



Wykres 24. Wykres rozrzutu dla poziomu kortyzolu u przewodników i psów przed egzaminem z oznaczonymi przypadkami niezdanego egzaminu

□ – błąd przewodnika, ▲ – błąd psa, ● – błąd suki

Podstawowe statystyki opisowe dla poziomu kortyzolu u psów i przewodników w zależności od wyniku egzaminu i przyczyny niezdanania zawiera tabela 26.

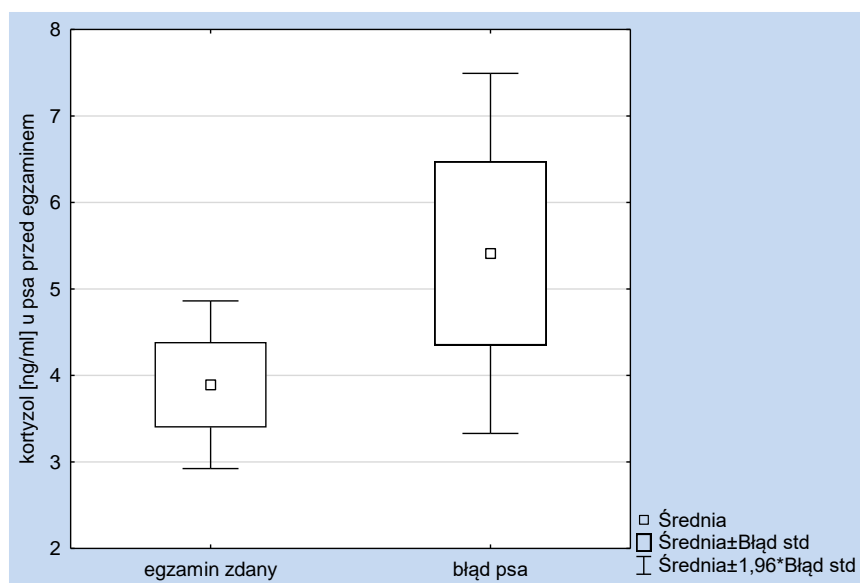
Tabela 26. Porównanie poziomu kortyzolu u przewodników i psów przed egzaminem w zależności od wyniku egzaminu i przyczyny niezdanania

Przed egzaminem	poziom kortyzolu (ng/ml)				Współczynnik korelacji r Pearsona	
	u przewodnika		u psa		r	p
miara	M	SD	M	SD		
Niezdany egzamin błąd przewodnika (n=4)	3,93	2,71	3,65	2,76	0,82	0,095
Niezdany egzamin błąd psa (n=9)	9,94	3,33	5,41	3,19	0,74	0,023*
Zdany egzamin (n=28)	8,31	4,77	3,89	2,62	0,38	0,046*

* różnice istotne przy $p < 0,05$

W obserwowanej próbie u psów, które popełniły błąd podczas egzaminu, średni poziom kortyzolu ($M=5,41$) był wyższy w porównaniu do psów, które zdały egzamin ($M=3,89$) (wykres 25). Poziom stresu u psów w tej grupie był silnie skorelowany dodatnio

z poziomem stresu u przewodników ($r = 0,74$, $p = 0,023 < 0,05$) i również poziom kortyzolu u przewodników psów z negatywnym wynikiem egzaminu ($M=9,94$) przewyższał średni poziom stresu u przewodników, których psy zaliczyły egzamin ($M=8,31$). Można postawić przypuszczenie, że błąd psa podczas egzaminu związany był z jego wysokim poziomem kortyzolu. W związku z silną istotną korelacją dodatnią poziomu kortyzolu u psów i przewodników, wysoki poziom stresu u psów może wynikać z wysokiego poziomu stresu u przewodników. Podobną zależność opisali Sümegi i wsp. (2014), którzy wywnioskowali ze swoich badań, że psy zestresowanych właścicieli gorzej rozwiązują zadania i mają gorsze zdolności poznawcze.



Wykres 25. Wykres ramkowy dla poziomu kortyzolu u psów przed egzaminem niezdanym z powodu błędu psa oraz psów z pozytywnym wynikiem egzaminu

Zupełnie odmiennie wygląda sytuacja w przypadku, gdy błąd wystąpił po stronie przewodnika. W tej grupie średni poziom kortyzolu u przewodników był niski ($M=3,92$) wobec średniego poziomu kortyzolu u przewodników z pozytywnym wynikiem egzaminu ($M=8,31$) (wykres 26). Różnicy tej nie można uznać za istotną w populacji, ale pomimo tak małej liczebności ($n=4$), można ją zaklasyfikować jako tendencję do niższego poziomu kortyzolu u przewodników, którzy popełnili błąd podczas egzaminu (test t dla prób niezależnych, $t = 1,78$, $p = 0,085 < 0,1$). Podobnie niższy poziom kortyzolu u przegranych stwierdzili w swoich badaniach Elias (1981) i Suay i wsp. (1999). Natomiast wyższe stężenie kortyzolu u przegranych niż u zwycięzców w zawodach opisali Gatti i De Palo (2011).



Wykres 26. Wykres ramkowy dla poziomu kortyzolu u przewodników przed egzaminem niezdanym z powodu błędu przewodnika oraz przewodników z pozytywnym wynikiem egzaminu

5. Podsumowanie i wnioski

Biorące udział w badaniu zespoły przewodnik i pies ratowniczy spędzają kilkanaście godzin tygodniowo na treningach. Wyjeżdżają na akcje ratunkowe w różnych warunkach pogodowych, o różnej porze dnia i nocy. Wspólne ćwiczenia, poszukiwania, sukcesy i porażki sprawiają, że relacje między psem a człowiekiem w tych parach są niezwykle silne i oparte na wzajemnym zaufaniu i zrozumieniu. To z pewnością zwiększa emocjonalną bliskość i jak się okazuje powoduje istotną synchronizację hormonalną.

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

- Egzamin ratowniczy jest czynnikiem stresogennym zarówno dla przewodnika, jak i dla psa ratowniczego.
- Kobiety bardziej niż mężczyźni stresują się egzaminami ratowniczymi, jednak większy stres u kobiet może wynikać z ich większej emocjonalności i wrażliwości.
- Istnieje ścisła zależność pomiędzy poziomem stresu u psa i jego przewodnika. Wysoki poziom stresu u przewodnika ma odzwierciedlenie w wysokim poziomie stresu u jego psa. Zależność ta jest silniejsza u kobiet i u suk niż u mężczyzn i psów samców.
- Im bardziej zestresowany przewodnik, tym bardziej zestresowany jego pies i tym większe prawdopodobieństwo, że pies popełni błąd i zespół otrzyma negatywną ocenę z egzaminu.
- Natomiast im mniej zestresowany przewodnik tym większe prawdopodobieństwo, że to on popełni błąd i zespół otrzyma negatywną ocenę z egzaminu.
- Im starszy przewodnik płci męskiej, tym bardziej stresująco przeżywa egzaminy.
- Zarówno dla mężczyzn, jak i dla psów samców egzaminy terenowe są bardziej stresujące niż egzaminy na gruzowisku.