

Katarzyna MAN¹, Bożena GZIK-ZROSKA²

¹Studenckie Koło Naukowe Biomechatroniki „Biokreatywni” przy Katedrze Biomechatroniki Politechniki Śląskiej

²Katedra Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

WYZNACZANIE SIŁY WYRYWAJĄCEJ NIĆ CHIRURGICZNAJ Z TRZUSTEK PRZY UŻYCIU MASZYNY WYTRZYMAŁOŚCIOWEJ MTS INSIGHT

Streszczenie: W pracy przedstawiono wyniki badań doświadczalnych przeprowadzonych na trzustkach świńskich przy użyciu maszyny wytrzymałościowej MTS Insight. W ramach badań wyznaczono wartość siły potrzebnej do wyrwania nici chirurgicznej wklutej do mięszu trzustki. W pracy przedstawiono również analizę statystyczną mającą na celu ocenę wpływu mrożenia trzustek na wartość wyznaczonej siły.

Słowa kluczowe: trzustka świńska, statyczna próba rozciągania, siła zrywająca, wpływ mrożenia.

1. WSTĘP

Wśród wszystkich rodzajów nowotworów rak trzustki jest obciążony wysoką śmiertelnością mimo że stanowi jedynie 3% wszystkich nowotworów złośliwych u człowieka. Długo nie daje żadnych objawów, a gdy takowe się pojawią na skuteczne leczenie zazwyczaj jest już zbyt późno. Jedynie 10% - 30% pacjentów może zostać poddanych operacji metodą Whipple'a. Zabieg ten niesie ze sobą wysokie ryzyko wystąpienia powikłań pooperacyjnych. Najczęstszym z nich jest pooperacyjna przetoka trzustkowa, która dotyczy 2% – 28% pacjentów [1]. Czynnikiemami zwiększającymi ryzyko wystąpienia przetoki jest m. in. miękka postać trzustki, która powoduje trudności podczas jej szycia. Poszukiwane są zatem takie metody zespolenia, które pozwolą na zmniejszenie ryzyka przecieku trzustki po pankreatoduodenektomii u pacjentów posiadających mięką jej postać [3]. Poznanie własności mechanicznych trzustki pozwoli na określenie siły wyrywającej nici chirurgicznej z jej mięszu, która wpływa na wytrzymałość szwu. Znając jej wartość lekarz ma możliwość lepszego planowania przedoperacyjnego zabiegu. Może dobrać właściwy sposób szycia oraz siłę zaciskania szwu. Ponieważ szpitale nie dysponują odpowiednim sprzętem umożliwiającym przeprowadzenie badań doświadczalnych, badania są wykonywane przez jednostki akademickie specjalizujące się w tego rodzaju badaniach. Wiąże się to z koniecznością transportu oraz odpowiedniego przechowywania próbek. Bardzo często nie ma możliwości przeprowadzenia badań bezpośrednio po pobraniu materiału więc powstaje pytanie czy preparaty można mrozić i czy proces mrożenia będzie miał wpływ na zmianę własności mechanicznych mięszu trzustki? W związku z powyższym w pracy podjęto

próbę wyznaczenia siły wyrywającej nić z mięszu trzustki oraz ocenę wpływu mrożenia na wartość wyznaczanej siły.

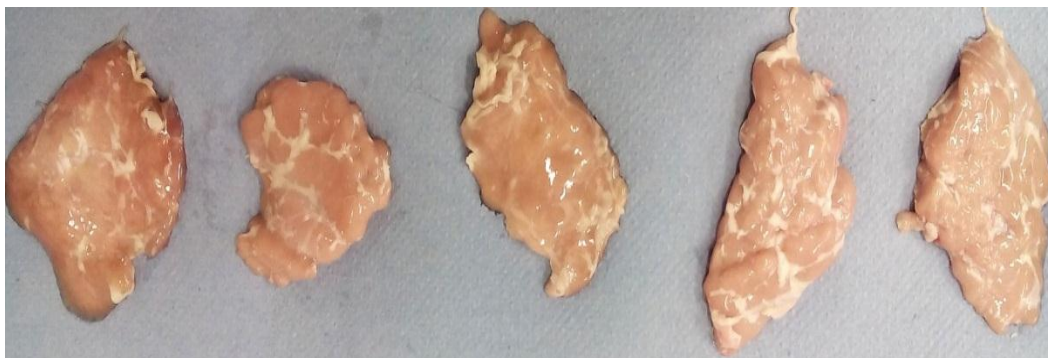
2. METODYKA BADAŃ

Badania doświadczalne wykonano na maszynie wytrzymałościowej MTS Insight 2 (Rys. 1).

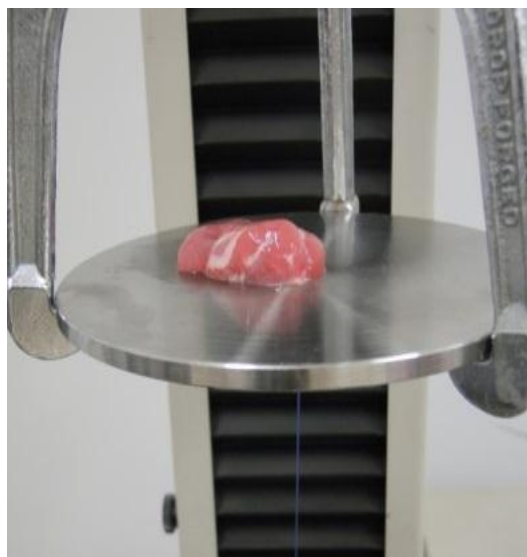


Rys. 1. Maszyna wytrzymałościowa MTS Insight 2

Z powodu trudności w dostępie do preparatów ludzkich badania przeprowadzono na preparatach świńskich. Preparaty świńskie pod względem anatomicznym są najbardziej zbliżone do preparatów ludzkich. Próbki pobrano od świń w wieku ok 6 miesięcy i wadze od 80 do 100 kg. Z każdej trzustki wycięto po dwa wycinki mięszu (Rys. 2). Jeden z nich umieszczono w lodówce na okres 24 godzin, a drugi poddano procesowi mrożenia w temperaturze -18 C° przez 48 godzin a następnie rozmrażano w temperaturze 20 C° .



Rys. 2. Preparaty świńskich trzustek

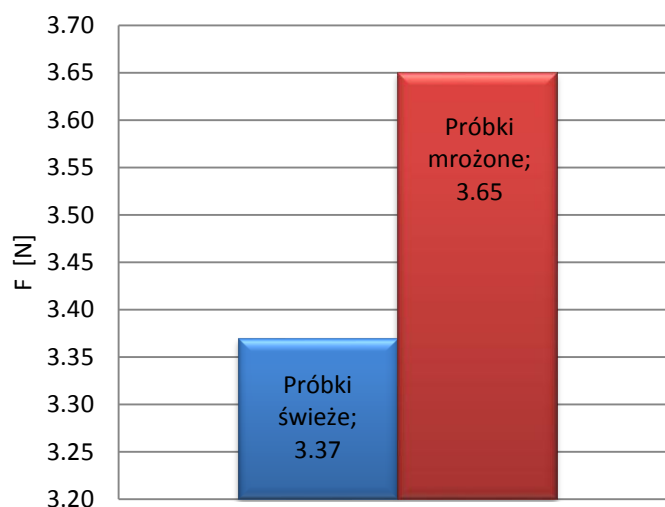


Rys. 2. Uchwyt do badania trzustek

Przed wykonaniem badania każda z próbek została zaszyta czterokrotnie nicią chirurgiczną przy pomocy imadła do igieł w odległości 5 mm od krawędzi, a następnie umieszczona na specjalnej płytce o średnicy 10 cm, posiadającej wycięty na środku otwór o długości 5 mm i szerokości 2 mm (Rys. 2). Następnie nić umieszczono w uchwytach maszyny wytrzymałościowej w taki sposób aby obciążenie działające na nić chirurgiczną zadawane było w sposób osiowy. Badanie zostało przeprowadzone w warunkach quasi – statycznych z prędkością 5 mm/min.

3. WYNIKI BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonej statycznej próby rozciągania wyznaczono wartości maksymalnej siły wyrywającej nić chirurgiczną z poszczególnych próbek mrożonych oraz świeżych. Ponieważ każdą próbkę poddano badaniu czterokrotnie, wyznaczona została średnia wartość siły dla każdej z próbek. W sumie badaniu podano 40 próbek (20 świeżych, 20 mrożonych) pobranych od 20 osobników. Uzyskane wyniki badań przedstawiono w tabeli 1 oraz na wykresie (Rys.3).



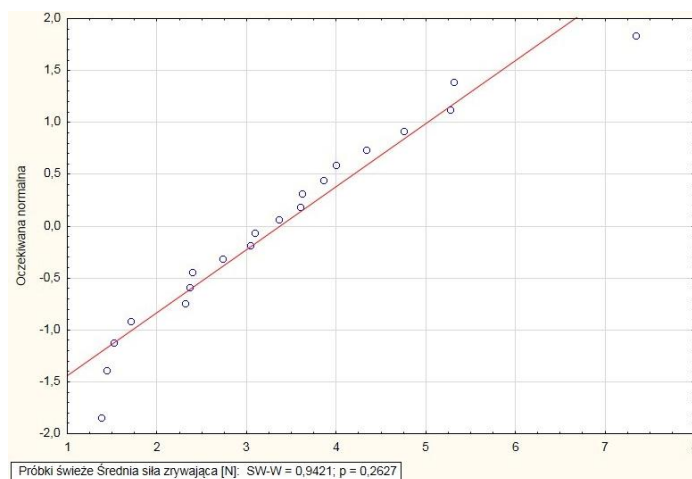
Rys. 3. Średnia wartość siły wyrywającej nić z trzustki

Tab.1. Wartości siły wyrywającej

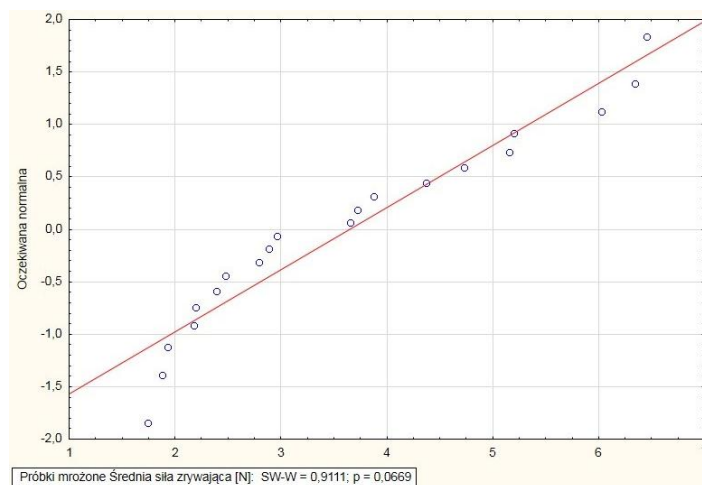
Nr próbki	Siła wyrywająca dla próbek świeżych [N]	Siła wyrywająca dla próbek mrożonych [N]
1	7,34	6,35
2	4,75	3,73
3	2,32	5,16
4	2,36	3,65
5	3,36	5,20
6	4,34	6,45
7	3,86	4,73
8	5,31	2,88
9	1,38	4,37
10	2,74	6,02
11	1,52	2,48
12	3,09	2,79
13	4,00	2,39
14	1,70	3,87
15	5,27	2,20
16	3,60	1,88
17	2,39	1,93
18	3,04	2,17
19	1,44	1,74
20	3,62	2,97
Średnia (\pm SD)	3,37 (\pm 1,53)	3,65 (\pm 1,56)

3.1. Analiza statystyczna

W celu dokonania oceny wpływu mrożenia próbek na wartość wyznaczonej siły uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej. W pracy zastosowano test T studenta a uzyskane wyniki przedstawiono na rysunku 6. Porównując ze sobą grupy pod względem sposobu przechowywania można zauważyć różnice pomiędzy badanymi grupami. Zastosowanie testu statystycznego z uwzględnieniem przyjętego poziomu istotności, umożliwia stwierdzenie czy występujące różnice są istotne statystycznie [4]. Zazwyczaj w analizach statystycznych stosuje się poziom istotności wynoszący $\alpha=0,05$. W przypadku gdy dla danego wyniku jest on mniejszy, wówczas wyniki są istotne statystycznie, natomiast gdy jest większy wyniki nie są istotne. Przeprowadzono również analizę rozkładu normalności badanych próbek (Rys.4, Rys.5) w celu sprawdzenia poprawności zastosowania testu T studenta.

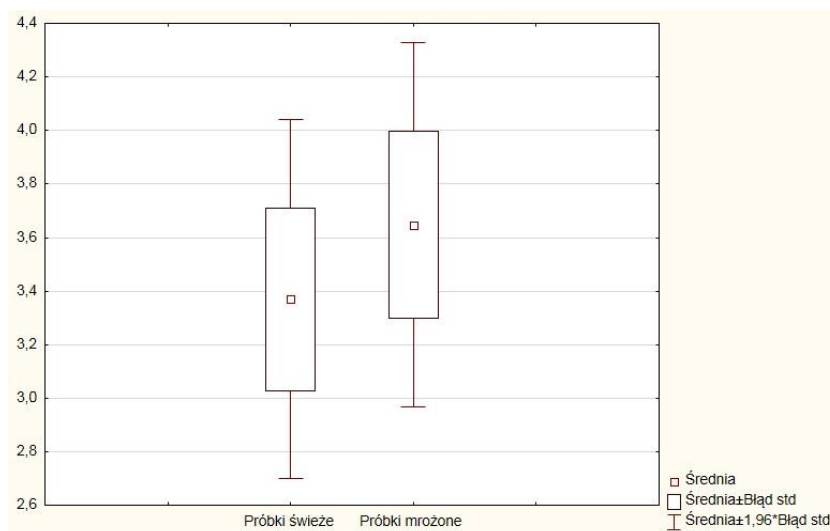


Rys. 4. Rozkład normalności próbek świeżych



Rys. 5. Rozkład normalności próbek mrożonych

W przeprowadzonych badaniach poziom p dla testu t studenta wynosi 0,573, a zatem jest większy od przyjętego poziomu istotności ($\alpha=0,05$), stąd można stwierdzić iż uzyskane różnice średnich wartości siły wyrywającej dla próbek mrożonych i świeżych nie są istotne statystycznie.



Rys. 6. Wykres przedstawiający wartość średnią i odchylenia standardowe siły zrywającej dla próbek świeżych i mrożonych

4. WNIOSKI

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania doświadczalne pozwoliły na wyznaczenie siły wyrywającej nić chirurgiczną z mięszu trzustki świńskiej. Siła ta wynosiła średnio $3,37 \pm 1,53$ N w przypadku próbek świeżych oraz $3,65 \pm 1,56$ N dla próbek mrożonych. Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej można stwierdzić iż mrożenie nie wpływa na wartość wyznaczonej siły wyrywającej. Uzyskane średnie wartości siły zrywającej nie różnią się istotnie statystycznie pomiędzy badanymi grupami, a tym samym można wnioskować iż mrożenie nie ma wpływu na zmianę własności wytrzymałościowych badanych próbek. W związku z powyższym można stwierdzić iż pobrane próbki mięszu trzustek mogą być poddawane procesowi mrożenia co zdecydowanie ułatwi ich transport i przechowywanie do czasu przeprowadzania badań z ich wykorzystaniem.

LITERATURA

- [1] Hać S.: Rola morfologii trzustki w zespoleniu trzustki z przewodem pokarmowym po pankreatodoudenektomii. Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk 2010, s. 25 – 29.
- [2] Rabiej M.: Statystyka z programem Statistica. Helion, Gliwice 2012, s. 131 – 147.
- [3] Townsend C. M.: Sabiston Chirurgia, t.4. Urban & Partner, 2013, s. 492 – 494.
- [4] <http://pogotowiestatystyczne.pl/slowniczek/hipotezy/> (dostęp 03.04.2016r.).

DETERMINATION OF PULLOUT STRENGTH THE SURGICAL SUTURE FROM PANCREASES USING MTS INSIGHT TESTING MACHINE

Abstract: The article presents of experimental studies carried out on pig pancreases using a testing machine MTS Insign. The study determined the value of the breaking force applied axially to the surgical thread inserted to a pancreatic parenchyma and a comparative analysis of the impact of freezing on the value of the designated forces. The test results will allow better estimation of the risk of postoperative complications, and thus apply in advance the possible ways to prevent them.