

TEMAT: Pozytywny wynik testu diagnostycznego – czy zawsze wyrok?

## Karta pracy A. Szpital – zostać czy uciekać?

Imię i nazwisko ucznia .....

Klasa .....

### Zapoznaj się z materiałami źródłowymi:

#### I. Fragment tekstu opisujący warunki panujące w szpitalu w jednym z państw afrykańskich<sup>1</sup>

*(...) Podjeżdżamy pod .... no właśnie, pod co? Czy to na pewno szpital? Parterowe baraki, oczywiście czerwone, odrapane i bez okien. Przypominają mi jakieś stare garaże, które nadają się do wyburzenia. Idziemy dalej i szukamy doktora. Po drodze zaglądamy do sal chorych. Ogarnia nas jeszcze większe przerażenie. Wszędzie brud, rozlatujące się łózka i szafki, które stanowią całe wyposażenie sal. Większość łóżek nie ma materacy. Pacjent musi sobie przynieść swój materac, a jak nie ma, to śpi na sprężynach lub deskach. Idziemy dalej i znajdujemy drzwi, za którymi jest małe i brudne pomieszczenie. Już z daleka widzimy pajęczyny na ścianach. Nie chcemy zaglądać, bo wydawało nam się, że to toaleta. Jednak nie, bo ze środka ktoś nas woła. Wchodzimy i okazuje się, że to jest myjnia przed salą operacyjną. Brudne okno, stara drewniana szafka, a na niej dwie metalowe miski. To ma być myjnia!! A dalej? Dalej przestajemy się odzywać do siebie i tylko robimy coraz większe oczy. W końcu wchodzimy na salę operacyjną. Na stole leży młody mężczyzna, który ma ręce i nogi przywiązane do stołu. Rozmawia z doktorem ubranym w jeansy i bez koszuli, za to w białym ceratowym fartuchu takim, jak używają rzeźnicy. Po drugiej stronie stołu stoi czysta instrumentariuszka, ubrana w normalny fartuch operacyjny. Wszyscy mają maski na twarzy, ale czapki na głowie już nie. Doktor podaje znieczulenie miejscowe w okolicy pachwiny, gdzie będzie operował przepuklinę. A my w milczeniu rozglądamy się wokół. Zardzewiała szafka na leki, rozlatujący się stół, stolik operacyjny pokryty rdzą, na którym leżą narzędzia. Drugi stolik w podobnej kondycji stoi w rogu. Znajdują się na nim puszki do sterylizacji. Dla mnie te puszki, to jedyna normalna tutaj rzecz. Obłożenie wielorazowe, rozdarte pośrodku, zostaje położone na pacjencie. Doktor zakłada rękawiczki i zaczyna zabieg. Jest bardzo sprawny, operuje szybko i bez zbędnych ruchów. Całkiem profesjonalnie. Ponieważ nie ma wszystkich narzędzi, widzimy jak instrumentariuszka zamiast łyżki chirurgicznej wkłada do brzucha... łyżkę stołową (...).*

<sup>1</sup>Na podstawie: <http://www.okuliscidlaafryki.pl/2012/10/10/chwile-grozy-wizyta-w-kamerunskim-szpitalu/>

## II. Częstość występowania zakażenia wirusem HIV w wybranych państwach III świata i w Polsce<sup>2</sup>, dane z 2009 r.

Kraj	Częstość występowania zakażenia wśród dorosłych (wiek od 15 do 49 lat) [%]	Prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia w populacji	Prawdopodobieństwo braku zakażenia w populacji
Botswana	24,8	0,248	$1 - 0,248 = 0,752$
Namibia	13,1	0,131	$1 - 0,131 = 0,869$
Rosja	1,0	0,01	$1 - 0,010 = 0,990$
Polska	0,1	0,001	$1 - 0,001 = 0,999$

### Zadanie 1.

Wyobraź sobie, że podczas wakacji spędzonych w Botswanie miałas/miałeś przygodę – rozciąłas/rozciąłeś palec na tyle głęboko, że wymagał zszycia. Trafiłaś/trafiłeś do tamtejszego szpitala, gdzie palec sprawnie zszyto igłą wielokrotnego użytkowania, a warunki higieniczne panujące wokół przypominały opisane w tekście powyżej. Teraz, po powrocie do domu, gdy na palcu została już tylko niewielka blizna, niepokoisz się, czy aby w szpitalu w Botswanie nie zarażono Cię wirusem HIV. Postanawiasz poddać się badaniu przesiewowemu na obecność wirusa HIV. Twój wynik jest pozytywny (wskazuje na obecność wirusa HIV we krwi). Na karcie z wynikiem znajdujesz informację, że test wykonano metodą ELISA o czułości równej 95% (0,95) i swoistości równej 90% (0,90).

Czy na podstawie otrzymanego wyniku możesz być pewna/pewien, że jesteś nosicielem HIV?

Aby określić prawdopodobieństwo, że uzyskany wynik jest zgodny ze stanem rzeczywistym, można wykorzystać wzór<sup>3</sup>:

$$P = \frac{A \times C}{A \times C + B \times D}$$

#### Gdzie:

P – to prawdopodobieństwo, że jestem nosicielem HIV przy uzyskanym pozytywnym wyniku testu.

A – to prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia w danej populacji; innymi słowy, jest to prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba jest chora.

B – to prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba z danej populacji nie jest zakażona; innymi słowy, jest to wyrażenie  $1 - A$ .

C – to wartość czułości testu. Czułość testu to stosunek wyników prawdziwie dodatnich do sumy prawdziwie dodatnich i fałszywie ujemnych. Innymi słowy, oznacza prawdopodobieństwo otrzymania pozytywnego wyniku testu u osoby zakażonej.

D – to wartość swoistości testu odejta od jedności. Oznacza prawdopodobieństwo otrzymania pozytywnego wyniku testu u osoby niezakażonej. Inaczej mówiąc, to prawdopodobieństwo fałszywie pozytywnego wyniku testu.

<sup>2</sup> Na podstawie: Global Health Observatory Data Repository, monitoring prowadzony przez Światową Organizację Zdrowia, <http://apps.who.int/gho/data/?vid=22100#>

<sup>3</sup> Na podstawie: [www.matematyka.pl](http://www.matematyka.pl)

Założenie:

Zanim przystąpisz do rozwiązania tego zadania, zastanów się i odpowiedz na następujące pytanie:

Do wyliczenia prawdopodobieństwa, że wynik pozytywny jest zgodny ze stanem rzeczywistym, należy wykorzystać wartość prawdopodobieństwa zakażenia w populacji konkretnego kraju. **Czy jako Polak przebywający czasowo w Botswanie do wzoru podstawisz wartości dla Polski czy dla Botswany? Uzasadnij swój wybór.**

**Oblicz prawdopodobieństwo, że faktycznie jesteś nosicielem wirusa HIV, jeśli uzyskałeś pozytywny wynik testu przesiewowego ELISA:**

## Zadanie 2.

Czy prawdopodobieństwo zgodności wyniku pozytywnego ze stanem rzeczywistym zmieni się, gdy do obliczeń weźmiesz wartości A i B dla kraju o znacznie mniejszej lub znacznie większej częstości występowania zakażenia w populacji? Wykonaj odpowiednie obliczenia.

*Podpowiedź: Jeśli poprzednio liczyłeś/liczyłaś prawdopodobieństwo, uwzględniając dane dla populacji Polski, teraz oblicz je, używając danych dla Botswany. Jeśli poprzednio liczyłeś/liczyłaś je dla Botswany, teraz policz dla Polski.*

**Odpowiedź:**

## Analiza uzyskanych wyników

### Odpowiedz na pytania:

1. Porównaj ze sobą uzyskane wartości prawdopodobieństwa. Od czego zależy wiarygodność wyniku testu diagnostycznego na obecność HIV?
2. Czy można przyjmować wyniki testów na HIV dostępnych w aptekach (o parametrach czułości i swoistości równych lub niższych, niż ma test ELISA) jako wiarygodne i zgodne ze stanem rzeczywistym organizmu? Uzasadnij swoje stanowisko.

 Tak Nie Nie można jednoznacznie odpowiedzieć

Uzasadnienie:

3. Co powinnaś/powinieneś zrobić po uzyskaniu wyniku pozytywnego z testu przesiewowego, by uzyskać większą pewność co do stanu własnego zdrowia?

Przygotuj się do prezentacji wyników pracy zespołu.

