

רצחות בבית החולים

THOUGHT CATALOG

KILLER NURSES: 20 Caregivers Who Murdered Their Patients

www.sci-princess.info 2 נסיכת המדעים

נסיכת המדעים

אלוהים משחק ביקום בקוביות

מעבר לספק סביר – סטטיסטיקה בבית המשפט

יוסי לוי – 22.11.2020

www.sci-princess.info

הנתונים

9 חודשי עבודה – בי"ח לילדים ג'וליאנה - האג

סך הכל	מקרי מוות			משמרות
	יש	אין		
887	0	887	ללא לוסיה	
142	8	134	עם לוסיה	
1029	8	1021	סך הכל	

www.sci-princess.info 4 נסיכת המדעים

המקרה של לוסיה דה ברק

www.sci-princess.info 3 נסיכת המדעים

ניתוח סטטיסטי – פרופ' הנק אלפרס

- חישוב פי ואליו על פי מבחן פישר:  $p=0.000000110572$
- הכפלה ב-27 – מספר האחיות העובדות בבית החולים
- חישובים דומים עבור נתונים משני מקומות עבודה קודמים
- הכפלת שלושת הפי-ואליוז זה בזה
- מסקנה: הסיכוי שכל זה יקרה הוא 1 ל-342 מיליון

www.sci-princess.info 6 נסיכת המדעים

פי ואליו – רמת הספק באשמת הנאשם

www.sci-princess.info 5 נסיכת המדעים

**כשל התובע**

- 1 ל-342 מיליון הוא הסיכוי שרצף האירועים יקרה אם דה ברק חפה מפשע
- אבל
- מה הסיכוי שדה ברק אשמה אם רצף האירועים הזה קרה?
- אלה שתי שאלות שונות

www.sci-princess.info 8 נסיכת המדעים

**בעיות ביתוח הסטטיסטי**

- למה להכפיל את הפי-ואליו במספר האחיות?
- למה להכפיל 3 פי-ואליוז זה בזה?
- האם מבחן פישר הוא השיטה הסטטיסטית המתאימה לניתוח הנתונים האלה?
- אמנם הסיכוי שמקרה ספציפי כזה יקרה אצל אחות מסוימת הוא קטן, אבל מה הסיכוי שזה יקרה לאחות כלשהי?
- הניתוח הסטטיסטי עונה על השאלה הלא נכונה

www.sci-princess.info 7 נסיכת המדעים

**מקדניאל נגד בראון**

- טרוי בראון הורשע ב-2009 באונס ילדה בת 9
- רוב העדויות היו נסיבתיות
- גר באותו מקום שבו התגוררה הקורבן
- דומה בערך לתיאור של הקורבן
- העדות העיקרית היא התאמה חלקית בין ה-DNA של הנאשם לבין דגימת ה-DNA של האנס

~~התובע מתוך כל 3 מיליון בני אדם שייבחרו באופן מקרי, רק לאחד יהיה פרופ ל-DNA תואם לזה של האנס.~~

~~לכן בחינת התאמת ה-DNA הסיכוי שבראון זכאי הוא 1 ל-3 מיליון.~~

www.sci-princess.info 10 נסיכת המדעים

**כשל התובע**

**Mail Online**

**'Billion-to-one' blood match on jacket collar of Stephen Lawrence suspect**

by PAUL HERRIS and IAN ACCOSTON  
Last updated at 11:15 AM on 1st December 2011

It is virtually invisible to the naked eye. But, 15 years after Stephen Lawrence was stabbed to death, a tiny speck of blood became the most crucial piece of forensic evidence in the case of the black teenager's killing.

Scientists found it on the collar of a jacket belonging to a man now accused of the murder, a jury was told yesterday.

And the chances of that blood belonging to anyone but Stephen were cited at a billion to one, the Old Bailey heard.



www.sci-princess.info 9 נסיכת המדעים

**בחזקת חף מפשע?**

הסתברות אשמה בהינתן התאמת DNA:  $\frac{0.000001}{0.000001 + 0.999999/300000} = 0.25$

1 ל-3 מיליון + 999999 ל-3.00 מיליון

0.999999 חף מפשע

0.01 אשם

0.000001 חף מפשע

0.000001 אשם

1 מה שנשאר

1 לא משנה

0.000001 לא משנה

www.sci-princess.info 12 נסיכת המדעים

**מה אומרת התאמת ה-DNA**

הסתברות אשמה בהינתן התאמת DNA:  $\frac{0.5}{0.5 + 1/6000000} = 0.9999997$

1 ל-6 מיליון + 1 ל-3 מיליון

0.5 חף מפשע

0.5 אשם

0.5 חף מפשע

0.5 אשם


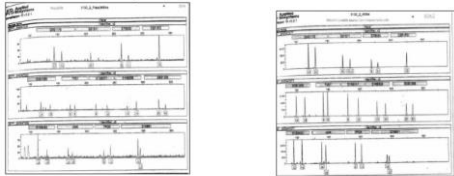
1 מה שנשאר

1 לא משנה

0.5 לא משנה

www.sci-princess.info 11 נסיכת המדעים

### הסכין

*The knife-blade DNA*      *Meredith Kercher's DNA*

www.sci-princess.info      14      נסיכת המדעים

### רצח מרדית' קרצ'ר - 2007



אמנדה נוקס      רפאל סולציטו      מרדית' קרצ'ר

רודי גואדה      פטריק למומבה

www.sci-princess.info      13      נסיכת המדעים

### הערעור

- אמינות דגימת ה-DNA עמדה במרכז הערעור
- צוות מומחים שמינה בית המשפט הסיק כי אמינות הבדיקה המקורית אינה עומדת בסטנדרטים משפטיים מקובלים.
- התביעה הציעה לערוך בדיקה נוספת לאור זאת שהטכנולוגי לזיהוי DNA התקדמה במהלך ארבע השנים עברו
- ההגנה התנגדה לבדיקה חוזרת



www.sci-princess.info      16      נסיכת המדעים

### הכרעת הדין

- גואדה בחר בפרוצדורת "משפט מהיר" והורשע בתקיפה מינית וברצח. נידון ל-30 שנות מאסר. עונשו קוצר לאחר מכן ל-16 שנה.
- למרות הטענות לגבי אמינות בדיקת ה-DNA, בית המשפט קבע כי ה-DNA שנמצא על להב הסכין שייך למרדית' קרצ'ר, וכך קשר את נוקס לרצח.
- לאחר שעדות ה-DNA צורפה לעדויות נסיבתיות נוספות, נוקס וסולציטו הורשעו ברצח. על פי פסק הדין, סייעו לגואדה בביצוע התקיפה המינית ונטלו חלק ברצח עצמו. הם נידונו ל-26 ו-25 שנות מאסר בהתאמה.

www.sci-princess.info      15      נסיכת המדעים

### האם יש קשר בין שתיית קפה ותחלואה בסרטן?




- אקרילאמיד (Acrylamide) הוא תרכובת כימית, מוצק גבישי לבן וחסר ריח.
- מדובר בחומר רעיל, וייתכן כי הוא מסרטן.
- ב-2002 התגלה כי הוא נוצר באופן טבעי במזונות עשירים בעמילן שהוכנו בטמפרטורה גבוהה, כגון צ'יפס, לחם וקפה.

www.sci-princess.info      18      נסיכת המדעים

### החלטה השופט

- השופט קיבל את עמדת המומחים כי בדיקת ה-DNA אינה אמינה דיה כדי להצדיק הרשעה.
- השופט החליט כי גם בדיקה חוזרת לא תהיה אמינה דיה כדי להצדיק הרשעה.
- לכן הסיק השופט כי גם אם בדיקה חוזרת תראה כי ה-DNA שעל הסכין שייך לקרצ'ר, הצירוף של שתי הבדיקות לא יוביל לתוצאה אמינה יותר!
- החלטה זו סללה את הדרך לזיכוי של נוקס וסולציטו
- דיון נוסף בבית המשפט העליון של איטליה זיכה את השניים באופן מוחלט

www.sci-princess.info      17      נסיכת המדעים

**מתוך פסק הדין**

19 62. Although Dr. Rhomberg performed a quantitative risk assessment of acrylamide,  
 20 he did not undertake a quantitative risk assessment for acrylamide in coffee. Hence, he  
 21 did not perform a risk assessment for a carcinogen (acrylamide) in a mixture (coffee).  
 22 Dr. Rhomberg failed to undertake the type of quantitative risk assessment that is  
 23 necessary to quantify the risk of cancer from exposure to acrylamide in coffee.

68. Defendants presented evidence of data generated by Covance Laboratories of the acrylamide concentrations in Defendants' brewed coffee products. This evidence was scientifically unreliable and inadmissible because the analytical chemistry method that Covance used to test Defendants' products was a novel and untested scientific technique that has not been generally accepted in the scientific community. (*People v. Kelly* (1976) 17 Cal.3d 24, 30-31; see *Sargon Enterprises, Inc., v. University of South Cal.* (2012) 55

www.sci-princess.info 20 נסיכת המדעים

**תביעה ייצוגית נגד סטארבקס**

- חברה נדרשה להוכיח כי ללקוח ממוצע אין "סיכון משמעותי" לחלות בסרטן
- סיכון משמעותי הוא הגדלת הסיכון לחלות בסרטן במהלך החיים ביותר מ-1 ל-100 אלף
- החברה הגישה דו"ח לפיו הסיכון אינו משמעותי, אך השופט דחה את הטענות.

www.sci-princess.info 19 נסיכת המדעים

**גודל המדגם עבור ניסוי קליני להערכת הסיכון**

sealed envelope™  
**Power (sample size) calculators**

Significance level (alpha) 5%  
 Power (1-beta) 90%  
 Percentage 'success' in control group 40.001 %  
 Percentage 'success' in experimental group 40 %  
 Non-inferiority limit, d 0.01 %

Calculate sample size

Sample size required per group 507695686  
 Total sample size required 1015391372

www.sci-princess.info 22 נסיכת המדעים

**מה הסיכון לחלות בסרטן במהלך החיים?**

אוצות הברית	סיכון לפתח סרטן	מתוך 100,000	סיכון לתות מסרטן	מתוך 100,000
גברים	40.1%	40100	21.3%	21300
נשים	38.7%	38700	18.3%	18300
סך הכל	39.4%	39400	19.8%	19800

CANCER RESEARCH UK Together we will beat cancer

Cancer risk statistics

- Lifetime risk: 1 in 2 UK people will be diagnosed with cancer in their lifetime (50%)
- Prevention: Cancer cases are preventable (UK, 2015)
- Smoking: Smoking is the biggest single preventable cause of cancer each year in the UK (15%)

www.sci-princess.info 21 נסיכת המדעים

**סופו של דבר**

Bloomberg

Business  
**Coffee Won't Need Cancer Warning in California After All**  
 By Edward Petterson  
 4 01:45, 2019 ביוני GMT+3 Updated on 4 03:12, 2019 ביוני GMT+3

- State exempts coffee from Proposition 65 cancer warnings
- 'Everybody feels a little healthier now,' proprietor says

www.sci-princess.info 24 נסיכת המדעים

**אז עד כמה הקפה מסוכן?**

- לפי נתוני ה-EPA, עבור אדם ממוצע, צריכה של מיקרוגרם אקרילאמיד ביום יוצרת סיכון של 1 ל-140000 לחלות בסרטן
- כוס קפה ממוצעת יש 0.45 מיקרוגרם אקרילאמיד
- לכן שתיית כוס קפה אחת ביום יוצרת סיכון של כ-1 ל-300000 לחלות בסרטן.
- מאכן שלפי סטנדרט בית המשפט הסיכון משתיית 3 כוסות קפה ביום אינו משמעותי.
- רק 30% מתושבי ארה"ב הבוגרים שותים 3 או יותר כוסות קפה ליום, ומספר כוסות הקפה ליום לאדם ממוצע נמוך משמעותית מ-3

www.sci-princess.info 23 נסיכת המדעים



Thank You

