

# BIOMEDICÍNSKÁ STATISTIKA VE VÝUCE STUDENTŮ ZUBNÍHO LÉKAŘSTVÍ NA LF UP V OLOMOUCI

## *BIOMEDICAL STATISTICS IN DENTISTRY TRAINING AT THE FACULTY OF MEDICINE AND DENTISTRY, PALACKÝ UNIVERSITY IN OLOMOUC*

*Kateřina Langová, Jana Zapletalová, Jiří Mazura*

*Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci*

### **Abstrakt**

Příspěvek popisuje novou koncepci výuky biomedicínské statistiky v rámci předmětu „Programové vybavení ordinace zubního lékaře“. Koncepce je založena na využití e-learningového kurzu základů biomedicínské statistiky, které byly připraveny pro tento účel. Statistický modul je jedním ze sedmi modulů, které tvoří celou náplň vyučovacího předmětu. Tento modul obsahuje distanční vzdělávací text, návody k praktickým cvičením s využitím výpočetní techniky a on-line znalostní testy. Náplní praktických cvičení je konstrukce četnostních a kontingenčních tabulek, tvorba různých typů grafů, testování statistických hypotéz Studentovými t-testy a chí-kvadrát testem. Návody k praktickým cvičením obsahují řadu řešených příkladů i příkladů určených k samostatné práci studentů. Všechny příklady využívají data, která mají vztah k zubnímu lékařství. K počítačovému řešení úloh se používají statistické funkce a nástroje programu Microsoft Excel 2007. Tento program byl zvolen z důvodu snadné dostupnosti pro všechny studenty.

Pro umístění vzdělávacích modulů byl vytvořen e-learningový portál. Pro přístup studentů k výukovému systému byla vybavena počítačová učebna v prostorách školy. Vytvářený systém bude pilotně ověřen na 120 studentech školy v rámci předmětu „Programové vybavení ordinace zubního lékaře“ v letním semestru 3. ročníku. Prostřednictvím portálu na [www.stoma.upol.cz](http://www.stoma.upol.cz) mohou studenti přistupovat k těmto materiálům, je evidována statistika přístupů. Portál umožňuje registraci studentů, volbu uživatelského nastavení, aktivizační prvky (diskusní fóra, chat), prvky provádějící zpětnou vazbu (hodnotící ankety, možnost připojení komentáře k výukovému modulu) a další. Portál se má stát komunitním centrem, které umožní efektivní komunikaci mezi studenty a pedagogy. Tento projekt je spolufinancován sociálním evropským fondem a státním rozpočtem České republiky.

**Klíčová slova:** biomedicínská statistika, programové vybavení ordinace zubního lékaře, e-learning

**Abstract**

The presentation describes a new concept in teaching biomedical statistics in the subject “Dentistry Software”. This concept is based on an e-learning course newly created to teach the basics of biomedical statistics. The statistics module is one of seven modules making up the course. It consists of text materials, instructions for practical tutorials on computers and on-line knowledge tests. Practical tutorials focus on making frequency and contingency tables and various types of graphs, testing statistical hypotheses by Student’s t-tests and the chi-square test. The instructions for tutorials contain a number of model examples as well as examples for students to solve without assistance. All of these examples use data related to stomatology. For solving examples, statistical functions and tools in Microsoft Excel 2007 are used. This program was chosen as it is widely available to all students.

The modules can be accessed at a new e-learning portal and a computer room has been equipped with new hardware for students to do so. This new system will be tested on 120 students in the course “Dentistry Software” in the summer term of year 3.

Students can access the portal at [www.stoma.upol.cz](http://www.stoma.upol.cz). Site access statistics is recorded. The portal lets the students register and personalise their account. It contains active elements (forums, chat), feedback functions (evaluation questionnaires, appending comments to modules) and so on. The portal aims to become a community centre enabling effective communication between students and teachers.

This project is co-financed by the European Social Fund and the state budget of the Czech Republic.

**Keywords:** biomedical statistics, dentistry software, e-learning

The biostatistics module of the Dentistry Software course aims to teach students to clearly and effectively process biomedical data and to interpret results of various statistical tests. This module teaches students to think statistically and gives them a general understanding of the field. A two hour lecture focuses on theoretical knowledge and essential statistical terms (types of data, population, random sampling). Other areas presented include elementary methods of descriptive statistics and the basics of statistical thinking – statistical inference. The lecture is covered in a textbook available online at [www.stoma.upol.cz](http://www.stoma.upol.cz)

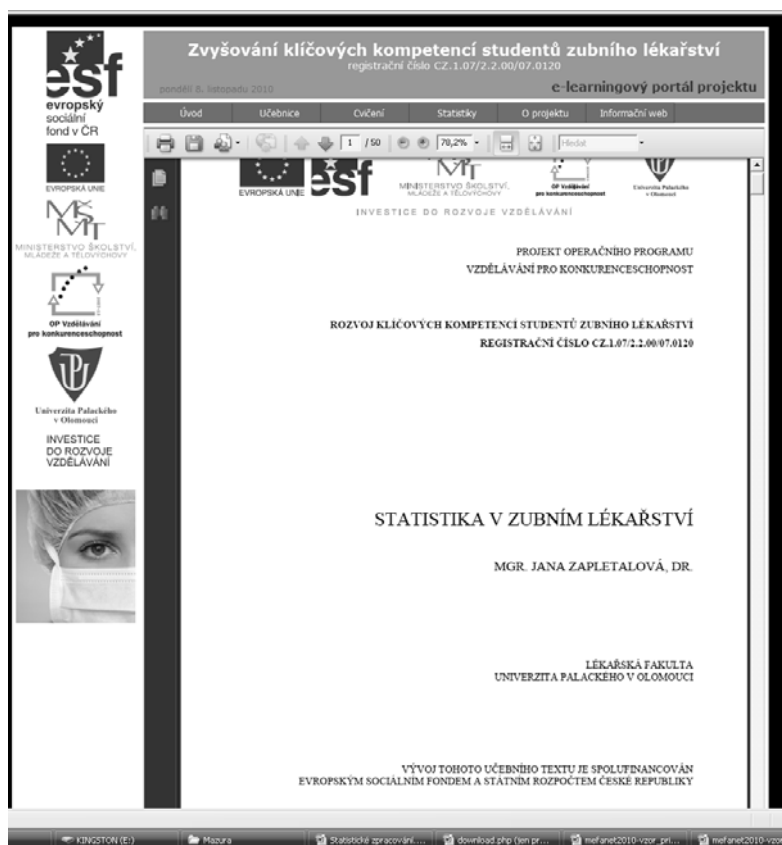



Figure 1: Teaching text – “Statistics in dentistry” textbook („Statistika v zubním lékařství“)

The lecture is followed by two series of tutorials in which students on computers work with lecturers. The program used for processing data is Microsoft Excel 2007, easily accessible to students. The first series of tutorials aims to teach students to construct simple frequency and contingency tables focusing on several attributes at once. The information from the tables is then expressed by pie and bar charts. All data the students use is connected to dentistry. The second series of tutorials gives the students practice in using the Data Analysis tool. It allows them to perform the two sample F-test for variance, the independent sample t-test and the paired t-test. At the end of the tutorial, the students will learn the chi-test function and use it to analyse the dependence of categorical data. A complete set of directions is available on the stomatology website.



evropský  
sociální  
fond v ČR

EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

Univerita Palackého  
v Olomouci

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

## Zvyšování klíčových kompetencí studentů zubního lékařství

registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/07.0120

Odhliázt - Anonymní uživatel e-learningový portál projektu

Úvod
Učebnice
Cvičení
Statistiky
O projektu
Informační web

**Vítejte do e-learningového portálu projektu**

**Vyberte vzdělávací modul nebo cvičení**

1. Informační zdroj pro stomatologii  
Cvičení k modulu
  - 1. Vyhledávání informací o prevenci zubního kazu u dětí školního věku v databázi MEDLINE/PubMed
2. Digitální obraz a databáze
3. Základy biomedicínské statistiky  
Cvičení k modulu
  - 1. Konstrukce jednoduché četnostní tabulky
  - 2. Konstrukce četnostní tabulky pro dva kvalitativní znaky
  - 3. Tvorba koláčového grafu
  - 4. Tvorba sloupčového grafu
  - 5. Chi-kvadrát test
  - 5. Dvouvýběrový t-test
4. Kancelářský software  
Cvičení k modulu
  - 1. Microsoft Office Word 2007
5. PC Dent  
Cvičení k modulu
  - 1. První cvičení PC DENT
  - 3. Třetí cvičení PC DENT
  - 2. Druhé cvičení PC DENT
  - 4. Čtvrté cvičení PC DENT
  - 5. Páté cvičení PC DENT
  - 6. Šesté cvičení PC DENT
  - 7. Sedmé cvičení PC DENT
6. Dentist+  
Cvičení k modulu
  - 1. První cvičení Dentist+
  - 2. Druhé cvičení Dentist+
  - 3. Třetí cvičení Dentist+
  - 4. Čtvrté cvičení Dentist+

E-learningová podpora a vzdělávací materiály byly vytvořeny z prostředků Evropského sociálního fondu pro podporu výuky předmětu "Programové vybavení ordinace zubního lékaře (LDF/ZUB21)"

Pro jednotlivé moduly byly zpracovány následující komponenty:

1. Distanční učebnice
2. Zadání cvičení
3. Postup řešení
4. Úkoly k samostatné práci
5. Pomocné soubory a přílohy
6. Výukové animace
7. Autokorekční testy

**Aktuální informace:**

- Odkaz na systém STAG

Copyright © 2010 Univerzita Palackého v Olomouci.  
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.






Figure 2: Overview of directions for tutorials at the e-learning site.


The site also contains data for the students to process, instructions for assignments, a number of model examples and exercises for individual work.




evropský  
sociální  
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerita Palackého  
v Olomouci

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

## Zvyšování klíčových kompetencí studentů zubního lékařství

registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/07.0120

Odhlásit - Anonymní uživatel e-learningový portál projektu

Úvod
Učebnice
Cvičení
Statistiky
O projektu
Informační web

### E-learningová podpora cvičení: 1. Konstrukce jednoduché četnostní tabulky

Modul		Všechna cvičení k modulu	
Název:	Základy biomedicínské statistiky	Název:	Konstrukce jednoduché četnostní tabulky
Popis:	Tento text si klade za cíl vysvětlit Vám některé stěžejní pojmy ze statistiky a ukázat Vám možné využití metod statistického popisu (deskripce) a statistické indukce na datech z oboru zubního lékařství.	Popis:	Konstrukce jednoduché četnostní tabulky - Metody deskriptivní statistiky v programu Excel 2007
Učebnice:	<a href="#">Zobrazit učebnici</a>	Další cvičení modulu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Konstrukce jednoduché četnostní tabulky</li> <li>2. Konstrukce četnostní tabulky pro dva kvalitativní znaky</li> <li>3. Tvorba koláčového grafu</li> <li>4. Tvorba sloupčového grafu</li> <li>7. Chi-kvadrát test</li> <li>5. Dvoutříbový t-test</li> </ul>

Zvolte jednu z možností: ☒ Zadání ☐ Řešení ☐ Úkoly ☐ Test ☐ Evaluace

Zadání cvičení ... [zobrazit v okně](#)

Z dat uložených v souboru **Popisná statistika\_Zubní lékařství.xlsx**, na listu „úrazy dožalostných zubů u dětí“ zjistíte:

- 1) Počet a procento chlapců a dívek v souboru (sloupec **Pohlaví**).
- 2) Počet a procento úrazů doma a venku (sloupec **Místo úrazu**).
- 3) Počet a procento úrazů podle mechanismu úrazu (sloupec **Mechanismus úrazu**).
- 4) Počet a procento dětí podle počtu postižených zubů (sloupec **Počet postižených zubů**).


**Teorie**

Četnostní tabulky jsou základním nástrojem pro popis distribuce (rozdělení) četností naměřených hodnot daného kategoriálního znaku v jednotlivých kategoriích. V programu MS Excel lze četnostní tabulky tvořit pomocí nástroje **Kontingenční tabulka**.

**Popis a umístění souboru s daty**

Datový soubor **Popisná statistika\_Zubní lékařství.xlsx** je uložen na sířovém disku F:, ve složce „SOFTWARE | biostatistika | data Zubní lékařství 3r“. Složka bude přístupná pouze po přihlášení se do sítě (viz login name + password v okně Login).


**Materiály ke cvičení**




**Demonstrační animace**

Popisná statistika\_Zubní lékařství.xlsx  
Excelový sešit **Popisná statistika\_Zubní lékařství.xlsx** obsahuje 4 datové listy:  
List „úrazy dožalostných zubů u dětí“  
Na listu jsou uložena data zaznamenaná v zubní ambulanci při ošetřování dětí po


Figure 3: Instructions for tutorials at the e-learning site.




evropský  
sociální  
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY




OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Palackého  
v Olomouci

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



## Zvyšování klíčových kompetencí studentů zubního lékařství

registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/07.0120

úterý 9. listopadu 2010

e-learningový portál projektu


Úvod	Učebnice	Oceni	Statistiky	O projektu	Informační web
------	----------	-------	------------	------------	----------------

### E-learningová podpora cvičení: 7. Chi-kvadrát test


Modul		Všechna cvičení k modulu	
Název:	Základy biomedicínské statistiky	Název:	Chi-kvadrát test
Popis:	Tento text si klade za cíl vysvětlit Vám některé základní pojmy ze statistiky a ukázat Vám možné využití metod statistického popisu (deskripce) a statistické indukce na datech z oboru zubního lékařství.	Popis:	
Učebnice:	<a href="#">Zobrazit učebnici</a>	Další cvičení modulu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Konstrukce jednoduché četnostní tabulky</li> <li>2. Konstrukce četnostní tabulky pro dva kvalitativní znaky</li> <li>3. Tvorba koláčového grafu</li> <li>4. Tvorba sloupčového grafu</li> <li>7. Chi-kvadrát test</li> </ul>

Zvolte jednu z možností: ☐ Zadání ☒ Řešení ☐ Úkoly ☐ Test ☐ Evaluace

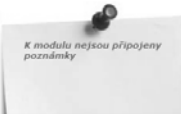
Řešení cvičení ... [zobrazit v plné](#)



4 / 6 78,2% Redat



Materiály ke cvičení



K modulu nejsou připojeny poznámky

Figure 4: Solution to an exercise at the e-learning portal.

The e-learning site also contains tests which allow students to check their understanding of the course.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Palackého  
v Olomouci

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

**Zvyšování klíčových kompetencí studentů zubního lékařství**  
registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/07.0120

úterý 16. listopadu 2010
 e-learningový portál projektu

Úvod Učebnice Cvičení Statistiky O projektu Informační web

**E-learningová podpora cvičení: 7. Chi-kvadrát test**

Modul		Všechna cvičení k modulu	
<b>Název:</b>	Základy biomedicínské statistiky	<b>Název:</b>	Chi-kvadrát test
<b>Popis:</b>	Tento text si klade za cíl vysvětlit Vám některé stěžejní pojmy ze statistiky a ukázat Vám možné využití metod statistického popisu (deskripce) a statistické indukce na datech z oboru zubního lékařství.	<b>Popis:</b>	
<b>Učebnice:</b>	<a href="#">Zobrazit učebnici</a>	<b>Další cvičení modulu:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Konstrukce jednoduché četnostní tabulky</li> <li>2. Konstrukce četnostní tabulky pro dva kvalitativní znaky</li> <li>3. Tvorba koláčového grafu</li> <li>4. Tvorba sloupčového grafu</li> <li>7. Chi-kvadrát test</li> <li>5. Dvouvýběrový t-test</li> </ul>

**Zvolte jednu z možností:** ☐ Zadání ☐ Řešení ☐ Úkoly ☒ Test ☐ Evaluace

Počet chybných odpovědí: 0    Úspěšnost: --%

**Jaká statistická metoda je vhodná pro ověření závislosti dvou kvalitativních znaků?**  
☒ Párový t-test  
☐ Dvouvýběrový t-test  
☐ Chi-kvadrát test

**Jaká statistická metoda je vhodná pro zjištění efektu léčby? K dispozici máte data sledované kvantitativní veličiny, která má normální rozložení, naměřené před léčbou a po léčbě.**  
☐ Chi-kvadrát test  
☐ Párový t-test  
☐ Dvouvýběrový t-test

**Jaká statistická metoda je vhodná pro porovnání dvou populací nemocných, kteří jsou léčeni různými metodami? K dispozici máte data sledované kvantitativní veličiny, která má normální rozložení, naměřené ve dvou výběrových souborech?**  
☐ Párový t-test  
☐ Dvouvýběrový t-test  
☐ Chi-kvadrát test

**Materiály ke cvičení**



*K modulu nejsou připojeny poznámky*

Figure 5: A test at the e-learning portal.

## Conclusion

Students taking this course are motivated to think about medical questions related to statistics. After having completed the course, they should be able to answer them. They can use the e-learning site to practise, giving them space to set their own pace and the method of learning that suits them best.

## **Literature**

- [1] Zvárová J., Základy statistiky pro biomedicínské obory, Nakladatelství Karolinum 2004.
- [2] Bland M., An introduction to Medical Statistics, Oxford University Press Third Edition 2000.