



Leonhard Held
Kaspar Rufibach
Burkhardt Seifert

Medizinische Statistik

Konzepte, Methoden, Anwendungen



**Leonhard Held
Kaspar Rufibach
Burkhardt Seifert**

Medizinische Statistik

**Konzepte, Methoden,
Anwendungen**

PEARSON

Higher Education

München • Harlow • Amsterdam • Madrid • Boston
San Francisco • Don Mills • Mexico City • Sydney

a part of Pearson plc worldwide

Medizinische Statistik

Inhaltsverzeichnis

Medizinische Statistik

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Kapitel 1 Einleitung

1.1 Wozu brauchen wir Statistik?

1.2 Medizinische Statistik

1.3 Beschreibende und schließende Statistik

1.4 Das Buch in Kürze

Kapitel 2 Deskriptive Statistik

2.1 Einführung

2.2 Typen von Daten

2.3 Verteilung quantitativer Daten

2.4 Kennzahlen und grafische Darstellung qualitativer Daten

2.5 Kennzahlen und grafische Darstellung stetiger Daten

2.5.1 Lagekennzahlen

2.5.2 Variabilitätskennzahlen

2.5.3 Grafische Darstellung

2.5.4 Mittelwert Standardabweichung

Kapitel 3 Mathematische Grundlagen

3.1 Transformationen und Funktionen

3.1.1 Die Logarithmus- und die Exponentialtransformation

3.1.2 Die Potenztransformation

3.1.3 Zentrieren und Standardisieren

3.1.4 Ränge

3.2 Wahrscheinlichkeiten

3.3 Zufallsvariablen

3.3.1 Diskrete Zufallsvariablen

3.3.2 Stetige Zufallsvariablen

3.3.3 Wichtige Verteilungen stetiger Zufallsvariablen

Kapitel 4 Schätzer, Standardfehler und Konfidenzintervall

4.1 Population und Stichprobe

4.1.1 Beschreibende und schließende Statistik

4.1.2 Parameter und deren Schätzer

4.1.3 Schätzprinzipien

4.1.4 Auswahl der Stichprobe

Inhaltsverzeichnis

4.2 Stichprobenvariation und Bias

4.3 Standardfehler und Fallzahlplanung

4.4 Konfidenzintervall

4.4.1 Interpretation von Konfidenzintervallen

4.4.2 Konfidenzintervall für den Mittelwert

4.4.3 Konfidenzintervall für die Differenz von zwei Mittelwerten

4.4.4 Konfidenzintervalle für Mediane und deren Differenzen

4.4.5 Konfidenzintervalle für Anteile

4.4.6 Bootstrap-Konfidenzintervalle

4.5 Schätzen einer Funktion

Kapitel 5 Testen von Hypothesen

5.1 Einführung

5.2 Signifikanztest

5.2.1 Teststatistik

5.2.2 Der p-Wert

5.2.3 Statistische Inferenz vs. Entscheidung

5.3 Allgemeine Konstruktion eines Tests

5.4 Hypothesentests

5.4.1 Fehlerraten und statistische Signifikanz

5.4.2 (Fehl-)Interpretation von Hypothesentests

5.5 Statistische Evidenz und klinische Relevanz

5.6 Verschiedene Testprinzipien

5.6.1 z-Tests

5.6.2 Nichtparametrische Tests

5.6.3 Vergleich parametrischer und nichtparametrischer Verfahren

5.6.4 Permutationstests

5.7 Der Vergleich von mehr als zwei Gruppen

5.7.1 Die Varianzanalyse

5.7.2 Annahmen für die Gültigkeit der ANOVA

5.7.3 Hypothesen- und Post-hoc-Tests

5.8 Wahl des passenden Tests

5.9 Signifikanz- und Hypothesentest

Kapitel 6 Analyse von quantitativen Zielgrößen

6.1 Korrelation und linearer Zusammenhang

6.1.1 Linearer Zusammenhang zwischen zwei stetigen Variablen

6.1.2 Eigenschaften der Korrelation

6.1.3 Konfidenzintervall und Test für die Korrelation

6.1.4 Spearman-Rangkorrelation

6.1.5 Confounding und Scheinkorrelation

6.1.6 Korrelation bei abhängigen Beobachtungen

Inhaltsverzeichnis

6.1.7 Verwendung des Begriffs Korrelation

6.2 Einfache lineare Regression

6.2.1 Das Regressionsmodell

6.2.2 Schätzung der Regressionskoeffizienten

6.2.3 Konfidenzintervalle und Regressionsprüfung

6.2.4 Bestimmtheitsmaß: Anteil erklärte Varianz

6.2.5 Prüfen der Voraussetzungen: Residuenanalyse

6.2.6 Variablentransformation

6.3 Multiple lineare Regression

6.3.1 Das multiple lineare Regressionsmodell

6.3.2 Regressionskoeffizienten, partielle und multiple Korrelationen

6.3.3 Bestimmtheitsmaß

6.3.4 Globaler F-Test

6.3.5 Nicht-stetige Einflussgrößen

6.3.6 Interaktionen

6.3.7 Modellwahl

6.4 Analyse wiederholter Messungen

6.4.1 Einführung

6.4.2 Analyse mit Cluster-Charakteristiken

6.4.3 Baseline-Korrektur mittels Kovarianzanalyse

6.4.4 ANOVA für wiederholte Messungen

6.4.5 Robuste Standardfehler und verallgemeinerte Schätzgleichungen

Kapitel 7 Analyse von qualitativen Zielgrößen

7.1 Vergleich von Anteilen

7.1.1 Schätzung eines Anteils

7.1.2 Vergleich von zwei Anteilen

7.1.3 Quantifizierung des Unterschieds von zwei Anteilen

7.1.4 Vergleich von mehr als zwei Anteilen

7.2 Confounding und Stratifizierung

7.2.1 Confounding

7.2.2 Die Mantel-Haenszel-Methode

7.3 Logistische Regression

7.3.1 Einfache logistische Regression

7.3.2 Multiple logistische Regression

7.3.3 Güte der Anpassung und Residualanalyse

7.3.4 Modellwahl

7.3.5 Überdispersion

7.4 Regressionsanalyse von qualitativen Zielgrößen

7.4.1 Ordinale Zielgrößen

7.4.2 Nominale Zielgrößen

Kapitel 8 Analyse von Zähldaten

Inhaltsverzeichnis

- 8.1 Raten und Risiken
- 8.2 Schätzung einer Rate
- 8.3 Vergleich von zwei Raten
- 8.4 Mantel-Haenszel-Methode und Stratifizierung
- 8.5 Poisson-Regression
 - 8.5.1 Überdispersion
 - 8.5.2 Transformation von Zähldaten

Kapitel 9 Analyse von Überlebenszeiten

- 9.1 Einführung
- 9.2 Zensierung
- 9.3 Trunkierung
- 9.4 Die Überlebensfunktion und ihre Schätzung
 - 9.4.1 Präzision der Kaplan-Meier-Schätzung
 - 9.4.2 Kennzahlen von Überlebenszeiten
 - 9.4.3 Vergleich von Überlebensfunktionen
- 9.5 Die Ausfall- oder Hazard-Rate
 - 9.5.1 Mantel-Cox-Schätzer des Hazard Ratio
 - 9.5.2 Parametrische Schätzer der Überlebens- und Hazard-Funktion
- 9.6 Cox-Regression
 - 9.6.1 Überprüfen der Modell-Annahmen in der Cox-Regression
 - 9.6.2 Mindestanzahl von Beobachtungen in der Cox-Regression
 - 9.6.3 Zeitabhängige Kovariablen im Cox-Modell
- 9.7 Parametrische Regression für Überlebenszeiten
 - 9.7.1 Accelerated-Failure-Time-Modelle
 - 9.7.2 Weibull-Regression
- 9.8 Konkurrierende Risiken

Kapitel 10 Konkurrierende Risiken

- 10.1 Einführung
- 10.2 Der Aalen-Johansen-Schätzer der kumulativen Inzidenzfunktion
- 10.3 Konkurrierende Risiken als Mehrstadienmodell
- 10.4 Hazard-basierte Techniken bei konkurrierenden Risiken
- 10.5 Das Fine-&-Gray-Modell
- 10.6 Häufig gestellte Fragen bei der Analyse konkurrierender Risiken

Kapitel 11 Klassifikation und Prognose

- 11.1 Diagnostische Tests
- 11.2 Binärer diagnostischer Test
 - 11.2.1 Sensitivität und Spezifität
 - 11.2.2 Prädiktive Werte
 - 11.2.3 Likelihood-Quotienten

Inhaltsverzeichnis

11.2.4 Das Fagan-Nomogramm

11.2.5 Vergleich von zwei binären diagnostischen Tests

11.3 Diagnostischer Test für ein stetiges Merkmal

11.3.1 Schätzung der ROC-Kurve

11.3.2 Stichprobenvariation der ROC-Kurve

11.3.3 Die Fläche unter der ROC-Kurve

11.3.4 Vor- und Nachteile der verschiedenen ROC-Kurven-Schätzer

11.3.5 Studienplanung für diagnostische Tests

11.3.6 Unsicherheit im Goldstandard

11.4 Prognose

11.4.1 Finden eines prognostischen Faktors

11.4.2 Dichotomisieren eines prognostischen Faktors

11.4.3 Finden eines prädiktiven Faktors

11.4.4 Entwicklung und Validierung eines Prognosemodells

Kapitel 12 Beurteilung der Zuverlässigkeit von Messungen

12.1 Messfehler

12.2 Intra-Rater-, Inter-Rater- und Test-Retest-Reliabilität

12.3 Das Konzept der Intra-Klassen-Korrelation

12.4 Das Zwei-Weg-Modell der Reliabilität

12.5 Das Ein-Weg-Modell der Reliabilität

12.6 Konfidenzintervalle für die Intra-Klassen-Korrelation

12.7 Allgemeine Modelle für die Reliabilität

12.8 Interpretation und Verbesserung der Reliabilität

12.9 Das Bland-Altman-Diagramm

12.10 Übereinstimmung binärer Messungen: Kappa

Kapitel 13 Klinische Studien

13.1 Einführung

13.2 In welchem Kontext steht eine Studie?

13.3 Konfirmatorische und explorative Studien

13.4 Der Rahmen einer klinischen Studie

13.5 Designprinzipien zur Vermeidung von Bias

13.6 Art der Vergleiche

13.7 Analysemengen

13.8 Fallzahlberechnungen

13.8.1 Unterschiede beim Zwei-Gruppen-Parallelvergleich

13.8.2 Nachweis der Äquivalenz zweier Anteile

13.8.3 Simulation

13.9 Multiple Endpunkte: Analyse und Studienplanung

Kapitel 14 Epidemiologische Studien

Inhaltsverzeichnis

14.1 Einführung

14.2 Kausalität

14.3 Epidemiologische Studiendesigns

14.3.1 Kohortenstudien

14.3.2 Fall-Kontrollstudien

14.3.3 Querschnittstudien

14.3.4 Randomisierte kontrollierte Studien

14.4 Epidemiologische Fragestellungen

14.4.1 Ätiologische Fragestellungen

14.4.2 Prognostische Fragestellungen

14.4.3 Diagnostische Fragestellungen

14.5 Statistische Analyse von epidemiologischen Studien

14.5.1 Statistische Analyse von Kohortenstudien

14.5.2 Statistische Analyse von Fall-Kontrollstudien

14.5.3 Statistische Analyse von Querschnittstudien

14.5.4 Statistische Analyse von randomisierten kontrollierten Studien

Kapitel 15 Meta-Analyse

15.1 Einführung

15.2 Systematischer Review

15.3 Meta-Analyse von klinischen Studien

15.3.1 Grafische Beschreibung der Daten

15.3.2 Meta-Analyse mit festen Effekten

15.3.3 Meta-Analyse mit zufälligen Effekten

15.3.4 Meta-Regression

15.3.5 Bias in Meta-Analysen

15.4 Meta-Analyse von Beobachtungsstudien

15.5 Meta-Analyse von Diagnosestudien

15.6 Die Cochrane Collaboration

Sachregister

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>