데이터 분석 방법론

이용희

2023-09-05

Table of contents

Preface **1**

1. 서론 **3**
1.1. 학습 내용 1
1.2. R 언어 1
1.3. 참고도서 1

I. 분할표의 분석 **3**

2. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 **5**
2.1. 〈95〉〈84〉〈9a〉〈94〉〈95〉〈9c〉 〈8c〉〈82〉〈80〉 5
2.2. 〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉 5
2.3. 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈99〉〈80〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 7
2.3.1. 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 7
2.3.2. 〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉 8
2.3.3. 〈97〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉 〈8b〉〈9a〉 9
2.3.4. 〈98〉〈88〉〈84〉 10
2.4. 〈8b〉〈84〉 12
2.5. 〈98〉〈88〉〈9c〉: 〈95〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈9e〉〈84〉〈83〉〈81〉〈8b〉〈97〉〈98〉 13
2.6. 〈98〉〈88〉〈9c〉: 〈95〉〈82〉〈9a〉 〈82〉〈80〉-〈8c〉〈80〉 〈97〉 15

3. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈80〉〈95〉 **19**
3.1. 〈95〉〈84〉〈9a〉〈94〉〈95〉〈9c〉 〈8c〉〈82〉〈80〉 19
3.2. 〈9d〉〈9c〉 〈80〉〈95〉 20
3.3. 〈94〉〈81〉〈9e〉〈80〉-〈85〉〈94〉-〈97〉 〈80〉〈95〉 23
3.4. 〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉 27

4. 〈84〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈89〉〈80〉 **31**
4.1. 〈90〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈8a〉〈9d〉〈8f〉〈84〉 32
4.2. 〈96〉〈91〉〈84〉〈98〉〈88〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈98〉〈88〉〈8f〉〈84〉 34

References **39**

List of Figures

3.1. 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ 20
3.2. 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩: ⟨80⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ 21
3.3. K ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ 24
3.4. 8⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ 25
3.5. ⟨9d⟩⟨91⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ 27
3.6. ⟨9d⟩⟨91⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ 28
3.7. ⟨98⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨82⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩ 29

4.1. ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩ 33

List of Tables

2.1. (#tab:conttable22) 2 × 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ 7
2.2. (#tab:conttable23) ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ 9
2.3. (#tab:conttable24) 2 × 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩ 12
2.4. (#tab:conttable25) ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ 13
2.5. (#tab:conttable26) ⟨95⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩ 15

4.1. (#tab:diagnose) ⟨84⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ 32
4.2. (#tab:diagnose2) ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨9f⟩⟨8a⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ 33

Preface

이 사이트는 데이터분석 방법론 강의 온라인 강의 노트입니다.

1. 서론

1.1. 학습 내용

이 교과서는 다양한 형태를 가진 자료를 분석하는 통계적 방법들의 이론과 응용을 살펴보기 위한 것입니다.

이 교과서에서는 다음과 같은 주제를 다룰 것입니다.

- 교차표에서의 통계적 분석방법
- 범주형 자료와 발생횟수를 따르는 자료에 대한 모형 구축과 추론
- 일반화 선형모형에서의 추론
- 반복측정자료와 군집자료에 대한 분석 방법

1.2. R 언어

이 교과서에서는 통계 방법들의 실습을 위하여 R 프로그램을 사용합니다. R 프로그램이 익숙하지 않는 학생들은 R 프로그램에 대한 기초적인 내용을 먼저 숙지하느 것을 추천합니다. 참고로 저자의 R 기초 강의 사이트에서 R 프로그램에 대한 기초적인 내용을 배울 수 있습니다.

이 강의에서 사용하는 R 패키지는 다음과 같다.

1.3. 참고도서

- Faraway (2016)
- Agresti (2007)
- Agresti (2012)

Part I.

분할표의 분석

2. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉

2.1. 〈95〉〈84〉〈9a〉〈94〉〈95〉〈9c〉 〈8c〉〈82〉〈80〉

```
#: warning: flase
#: output: false
#: message: false
library(tidyverse, warn.conflicts = FALSE)
```

```
-- Attaching core tidyverse packages ------------------------ tidyverse 2.0.0 --
v dplyr     1.1.2     v readr     2.1.4
v forcats   1.0.0     v stringr   1.5.0
v ggplot2   3.4.2     v tibble    3.2.1
v lubridate 1.9.2     v tidyr     1.3.0
v purrr     1.0.1
-- Conflicts ------------------------------------------ tidyverse_conflicts() --
x dplyr::filter() masks stats::filter()
x dplyr::lag()    masks stats::lag()
i Use the conflicted package (<http://conflicted.r-lib.org/>) to force all conflicts to become errors
```

```
library(ggplot2, warn.conflicts = FALSE)
library(epiR, warn.conflicts = FALSE)
```

```
Loading required package: survival
Package epiR 2.0.63 is loaded
Type help(epi.about) for summary information
Type browseVignettes(package = 'epiR') to learn how to use epiR for applied epidemiological analyses
```

```
library(faraway, warn.conflicts = FALSE)
```

2.2. 〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉

〈86〉〈84〉〈95〉〈99〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈80〉〈92〉〈9d〉〈80〉 〈92〉〈9d〉 〈80〉〈80〉〈8a〉〈94〉 〈8a〉〈84〉〈97〉〈90〉 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈86〉〈8d〉〈98〉〈95〉 〈80〉〈88〉〈98〉(continuous variable) 〈94〉〈98〉〈95〉 〈80〉〈88〉〈98〉(categorical variable)〈9c〉 〈82〉〈98〉〈88〉〈88〉〈8b〉.

2. ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩

⟨80⟩ 2⟨9c⟩⟨9d⟩ ⟨94⟩⟨98⟩⟨95⟩ ⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩(binary variable)⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨83⟩⟨9d⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨95⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19⟨97⟩⟨90⟩ ⟨90⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨9c⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨9b⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨96⟩⟨91⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨91⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9e⟩ ⟨95⟩⟨80⟩⟨82⟩, ⟨98⟩⟨88⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨93⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨8b⟩⟨96⟩⟨91⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨82⟩ ⟨93⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨8d⟩⟨98⟩⟨95⟩ ⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨94⟩⟨98⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨90⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8c⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨80⟩ ⟨80⟩⟨9e⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩⟨95⟩ ⟨82⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨86⟩⟨8d⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8b⟩⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩, ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨80⟩⟨82⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9c⟩⟨85⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨8d⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8b⟩⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩ Y⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩..

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{if patient still needs treatment} \\ 0 & \text{if patient dose not need treatment any more (GO HOME!)} \end{cases}$$

⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9d⟩⟨9f⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨83⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨88⟩⟨88⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨9d⟩⟨96⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9f⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨81⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9a⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?
- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨85⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?
- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?
- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨87⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨90⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?

⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨83⟩⟨9c⟩(outcome)⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨90⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨90⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?
- ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩?

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19 ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨81⟩⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨86⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨9 ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨9e⟩ ⟨8e⟩⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩(drug) ⟨9b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩(placebo)⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨9b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩ ⟨9b⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨81⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9f⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨85⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨80⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨9b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨85⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩ X⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$X = \begin{cases} 1 & \text{if patient receives drug} \\ 0 & \text{if treatment receives placebo} \end{cases}$$

2.3. ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩

2.3.1. ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨90⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩ X ⟨99⟩⟨80⟩ Y ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨81⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19 ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨98⟩ ⟨9b⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8b⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨95⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨9a⟩⟨94⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩, ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨8c⟩ ⟨86⟩⟨8d⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩ ⟨97⟩⟨80⟩(association)⟨9c⟩⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩, ⟨8a⟩⟨9e⟩⟨88⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨84⟩⟨90⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨98⟩⟨81⟩⟨96⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨90⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩(cause-effect relation) ⟨8c⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨85⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

- ⟨80⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ n ⟨85⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨93⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨80⟩ ⟨96⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩.
- ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ (Y)⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9e⟩⟨91⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨95⟩⟨95⟩⟨84⟩ ⟨84⟩ ⟨82⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8b⟩.

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{if patient is dead within D days} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ **⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩(contingency table)**⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

Table 2.1.: (#tab:conttable22) 2 × 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩

⟨98⟩⟨8c⟩/	⟨82⟩⟨9d⟩ ($Y = 1$)	⟨83⟩⟨9d⟩ ($Y = 0$)	⟨95⟩⟨84⟩
⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩ ($X = 0$)	n_{11}	n_{12}	n_{1+}
⟨98⟩⟨8c⟩⟨95⟩ ($X = 1$)	n_{21}	n_{22}	n_{2+}
⟨95⟩⟨84⟩	n_{+1}	n_{+2}	n

⟨8e⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨99⟩⟨97⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨93⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ 2 × 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨96⟩⟨96⟩⟨8c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨94⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

2. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉

> **Note**
>
> 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 〈84〉〈82〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉 〈84〉〈9d〉〈98〉 〈80〉(〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉〈9c〉 〈91〉〈9c〉〈98〉〈84〉〈95〉〈98〉 $Y = 1$)〈97〉〈90〉 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈84〉〈82〉〈9d〉〈84〉 〈88〉〈98〉〈96〉〈89〉〈95〉〈95〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈96〉〈96〉 〈9a〉〈8a〉〈94〉 〈82〉〈9d〉〈9d〉〈82〉〈98〉 〈95〉〈85〉〈99〉〈94〉〈99〉〈80〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈95〉〈9c〉 〈82〉〈9d〉 〈84〉 〈82〉〈9d〉 〈90〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈9c〉 〈96〉〈96〉 〈9a〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈9d〉〈82〉〈98〉 〈9a〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈80〉 〈82〉〈9d〉 〈84〉〈9d〉 〈90〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.
> 〈98〉〈90〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈9d〉 〈90〉〈98〉〈8a〉〈94〉 (〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉 X)〈97〉〈90〉 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 〈84〉〈82〉〈95〉 〈95〉〈8c〉 〈84〉〈9e〉〈90〉〈99〉〈80〉 〈84〉〈97〉〈90〉 〈95〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9d〉〈84〉 〈81〉〈88〉〈95〉〈98〉〈8c〉 〈84〉〈83〉〈9d〉〈95〉〈95〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉.
> 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 〈84〉〈82〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉 〈84〉〈84〉〈9d〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈98〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈81〉〈97〉〈90〉 〈9e〉〈8c〉 〈84〉 〈82〉 〈80〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9d〉〈98〉〈95〉〈98〉 〈97〉〈90〉 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉 〈84〉〈82〉〈95〉〈95〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉.

2.3.2. 〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉

2 × 2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 @ref(tab:conttable22) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈91〉〈90〉 〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈98〉, 〈89〉〈98〉〈8c〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9b〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈8b〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9b〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉〈9a〉 〈84〉〈90〉〈95〉 〈95〉〈8c〉 〈80〉〈9e〉 〈8e〉〈9d〉 〈82〉〈9a〉〈90〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈8f〉〈84〉(measure)〈8a〉〈94〉 **〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉(relative risk, risk ratio, prevalnce ratio;RR)**〈9d〉〈8b〉.

〈96〉〈84〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉〈9d〉〈84〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉 〈86〉〈8d〉〈95〉〈9c〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈9d〉〈9
〈88〉〈98〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈9d〉〈95〉〈9c〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈8b〉. 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 @ref(tab:conttable22) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈9c〉〈84〉〈95〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉〈9d〉〈80〉 n_{11}/n_{1+} 〈9d〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 〈98〉〈8c〉 〈9b〉〈80〉 〈95〉〈8a〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈97〉〈90〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈80〉〈90〉〈9d〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉(baseline risk)〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈98〉〈8c〉〈95〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉〈9d〉〈80〉 n_{21}/n_{2+} 〈9d〉〈8b〉. 〈86〉〈83〉〈81〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉〈9d〉〈80〉 〈84〉〈9c〉(proportion, percent)〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉 〈9c〉〈83〉〈9d〉(rate,〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈9d〉 1000〈85〉〈8b〉 X〈85〉)〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈8f〉〈84〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉.

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈90〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈9c〉〈9c〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈95〉〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

$$RR = \frac{n_{11}/n_{1+}}{n_{21}/n_{2+}} = \frac{\frac{n_{11}}{n_{11}+n_{12}}}{\frac{n_{21}}{n_{21}+n_{22}}} \tag{2.1}$$

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 1〈8b〉 〈81〉 〈84〉〈9e〉〈90〉〈97〉〈90〉 〈9c〉〈84〉〈98〉〈95〉〈9c〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉(〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈98〉〈88〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈8a〉〈94〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 〈82〉〈9d〉〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉)〈97〉〈90〉 〈98〉〈95〉 〈80〉〈8a〉〈84〉〈9d〉 〈84〉〈97〉〈90〉 〈9c〉〈84〉〈98〉〈95〉〈9c〉 〈91〉〈8b〉〈8b〉 RR 〈86〉〈92〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 1〈9d〉 〈91〉〈90〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 〈8f〉〈99〉〈9d〉〈95〉〈98〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈8a〉〈95〉〈95〉〈9c〉 〈94〉〈9c〉〈82〉〈98〉 〈98〉〈8c〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9e〉〈84〉〈83〉〈81〉〈8b〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈96〉〈97〉〈88〉〈8b〉.

Table 2.2.: (#tab:conttable23) 〈94〉〈9c〉〈82〉〈98〉 〈98〉〈8c〉〈9c〉 〈8b〉〈97〉〈98〉

〈98〉〈8c〉/	〈82〉〈9d〉 ($Y = 1$)	〈83〉〈9d〉 ($Y = 0$)	〈95〉〈84〉
〈9c〉〈84〉〈95〉 ($X = 0$)	10	1212	1222
〈98〉〈8c〉〈95〉 ($X = 1$)	5	2355	2360
〈95〉〈84〉	15	3567	3582

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈84〉〈82〉〈90〉〈9c〉〈8b〉.

$$RR = \frac{10/1222}{5/2360} = 3.8625 \approx 4$$

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 〈95〉 4 〈9e〉〈80〉 〈9d〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈98〉〈8c〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9b〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈8b〉〈8b〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈91〉〈8b〉〈9d〉 〈82〉〈9d〉〈95〉 〈80〉〈8a〉〈84〉〈9d〉 〈95〉 4 〈86〉〈92〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈8b〉.

> **Note**
>
> 〈9a〉〈8a〉〈94〉 〈91〉〈90〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈84〉 〈84〉〈90〉〈95〉 〈95〉〈8c〉 〈91〉〈90〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9e〉〈90〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.
> 〈91〉〈90〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉 〈81〉〈81〉 p_1, p_2 〈9d〉 〈91〉〈90〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 $p_1 - p_2$ 〈9d〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈80〉 〈8f〉〈89〉〈83〉〈81〉 〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈90〉 〈8f〉〈84〉〈9d〉〈8b〉.
> 〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈8c〉〈80〉〈86〉 〈9b〉〈84〉〈93〉〈9d〉〈98〉 〈80〉〈80〉〈9c〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 〈8e〉〈9d〉〈80〉 〈96〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈9c〉 〈88〉 〈86〉〈84〉〈95〉〈99〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈91〉〈90〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈84〉〈90〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈84〉 〈80〉〈95〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈8f〉〈84〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈98〉〈80〉〈8b〉.
> 〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈94〉〈9c〉〈82〉〈98〉 〈98〉〈8c〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉 〈84〉〈90〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈98〉〈8c〉〈91〉〈8b〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈91〉〈8b〉〈9d〉〈98〉 〈82〉〈9d〉 〈9d〉 〈8f〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉 〈96〉〈96〉〈8c〉?

2.3.3. 〈97〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉 〈8b〉〈9a〉

〈97〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉(attributable proportion, attributable risk percent, AR)〈9d〉〈80〉 〈91〉〈90〉 〈9d〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈84〉〈90〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈9c〉 〈8b〉 〈8f〉〈84〉〈9d〉〈8b〉.
〈97〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈80〉 〈8a〉〈95〉〈95〉〈9c〉 〈84〉〈9d〉〈84〉 〈80〉〈84〉 〈91〉〈8b〉(exposed group)〈9d〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉 〈98〉〈95〉〈9c〉 〈84〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈80〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈84〉〈9c〉〈9d〉〈84〉 〈84〉〈9c〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈8b〉.

$$AR = \frac{(n_{11}/n_{1+}) - (n_{21}/n_{2+})}{n_{11}/n_{1+}} \times 100 \tag{2.2}$$

〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈84〉〈9d〉〈97〉〈9e〉〈90〉(unexposed group)〈99〉〈80〉 〈9d〉〈97〉〈9e〉〈90〉(exposed group)〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈90〉〈95〉〈94〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈84〉 〈84〉〈90〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈83〉〈9d〉〈81〉〈95〉 〈9e〉〈90〉.〈84〉〈9d〉〈97〉〈9e〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈90〉〈95〉〈94〉〈9c〉〈9c〉 〈9d〉〈95〉〈9c〉

2. ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩

⟨82⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨97⟩⟨84⟩ 1000⟨85⟩ ⟨8b⟩ 0.07⟨85⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨97⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ 1000⟨85⟩⟨8b⟩ 0.57⟨85⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨98⟩

⟨9d⟩⟨8b⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨95⟩ 8⟨9d⟩⟨8b⟩.

$$RR = 0.57/0.07 = 8.1428$$

⟨91⟩⟨90⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨90⟩ ⟨97⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$AR = \frac{0.57 - 0.07}{0.57} \times (100) = 87.7\% \approx 88\%$$

⟨8c⟩⟨95⟩ ⟨9d⟩⟨97⟩⟨9d⟩ ⟨8f⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩ ⟨9a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨9c⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩, ⟨97⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩ 88% ⟨9d⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨93⟩ ⟨8f⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩(⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩)⟨9d⟩⟨98⟩ 88% ⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨97⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ 19⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98 ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩ **⟨8b⟩⟨9a⟩(Vaccine efficacy, vaccine effectiveness; VE)** ⟨9d⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨8b⟩⟨9a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨8b⟩⟨9a⟩(VE)⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$VE = \left[\frac{10/1222 - 5/2360}{10/1222}\right] \times 100 = 74.1101\%$$

⟨8b⟩⟨9a⟩⟨80⟩ 74% ⟨9e⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩⟨8b⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨84⟩ 74% ⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨84⟩⟨8b⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩19⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨85⟩⟨9c⟩(⟨82⟩⟨9d⟩⟨9e⟩⟨90⟩/⟨99⟩⟨95 ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9e⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨85⟩⟨9c⟩⟨9d⟩ 1%⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9e⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨85⟩⟨9c⟩⟨9d⟩ 2% ⟨8b⟩⟨9a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ 50%⟨9d⟩⟨8b⟩.

2.3.4. ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩

⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩(odd)⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨86⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨9e⟩⟨98⟩⟨90⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9c⟩⟨84⟩ ⟨8d⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨9c⟩ 1 2⟨80⟩⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩ ⟨84⟩, ⟨8b⟩ ⟨88⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨8c⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ 2/6 = 0.3333 ⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9c⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩ 2/4 = 0.5 ⟨80⟩ ⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩, ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨99⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨8c⟩⟨95⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩ ⟨8a⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨80⟩? ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨8c⟩⟨9e⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩ 1/2 ⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨9e⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ 1 ⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨84⟩⟨86⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨85⟩⟨90⟩⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨9e⟩⟨8f⟩⟨99⟩⟨95⟩⟨88⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨96⟩ ⟨99⟩⟨94⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9d⟩ 1⟨88⟩ ⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨82⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8f⟩⟨89⟩⟨81⟩⟨9d⟩ ⟨9a⟩⟨9f⟩⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$odd = \frac{\text{number of events for success}}{\text{number of events for failure}}$$

⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨95⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ n_{11}/n_{12} = 10/1212 ⟨9d⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ n_{21}/n_{22} = 5/2355 ⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨91⟩⟨90⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨91⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ **⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩(odds ratio; OR)**⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨93⟩⟨9c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

$$OR = \frac{n_{11}/n_{12}}{n_{21}/n_{22}} = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}}$$

⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ (10/1212)/(5/2355) = 3.8861 ⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨96⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩(⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨8b⟩)⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨89⟩⟨8b⟩. ⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8c⟩ ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨80⟩ 1 ⟨8b⟩ ⟨81⟩ ⟨9a⟩(⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9a⟩) ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨96⟩⟨8b⟩.

⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨96⟩⟨9b⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨99⟩⟨8a⟩⟨95⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨81⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨88⟩⟨98⟩(parameter)⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨90⟩⟨98⟩ ⟨8a⟩⟨9e⟩⟨88⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨80⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩, ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩, ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩.

Table 2.3.: (#tab:conttable24) 2 × 2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 〈98〉〈88〉〈9c〉

〈98〉 /	〈84〉 ($Y = 1$)	〈8b〉〈8c〉 ($Y = 0$)	〈95〉〈84〉
0 ($X = 0$)	6	4	10
1 ($X = 1$)	4	6	10
〈95〉〈84〉	10	10	20

〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉(DP)〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈84〉〈82〉〈90〉〈9c〉〈8b〉.

$$DP(0/1) = 6/10 - 4/10 = 0.2$$

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈84〉〈82〉〈90〉〈9c〉〈8b〉.

$$RR(0/1) = \frac{6/10}{4/10} = \frac{6}{4} = 1.5$$

〈98〉〈88〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈84〉〈82〉〈90〉〈9c〉〈8b〉.

$$OR(0/1) = \frac{6/4}{4/6} = \frac{(6)(6)}{(4)(4)} = 2.25$$

2.4. 〈8b〉〈84〉

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈98〉〈82〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉, 〈89〉 〈90〉〈94〉〈95〉〈9f〉〈89〉(point estimation) 〈9d〉〈8b〉. 〈95〉〈98〉〈82〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈88〉〈9e〉〈90〉〈9c〉 〈91〉〈9c〉〈98〉〈84〉〈90〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈90〉〈94〉〈95〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈9c〉〈9c〉〈9c〉 〈80〉〈84〉 〈9c〉〈83〉〈9d〉〈95〉〈9c〉 〈88〉〈99〉〈95〉〈8b〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈98〉〈98〉〈81〉〈95〉〈98〉〈80〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈90〉〈94〉〈95〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈84〉 〈99〉〈84〉〈95〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈8b〉〈84〉(confidence interval)〈9d〉〈84〉 〈9c〉〈8b〉〈9c〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈91〉〈9c〉〈84〉〈9c〉 〈98〉〈90〉〈8a〉〈94〉 〈85〉〈80〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈95〉〈88〉〈98〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈9c〉〈8b〉. 〈95〉〈98〉〈80〉〈8c〉 〈95〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈98〉〈95〉〈83〉〈9c〉〈80〉 〈84〉〈9c〉〈9c〉〈84〉〈9c〉 〈84〉〈84〉〈98〉〈95〉〈9d〉 〈95〉〈8c〉〈97〉〈90〉 〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98 〈98〉〈88〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈82〉〈81〉〈9d〉 〈91〉〈9c〉〈80〉〈98〉(standard error)〈8a〉〈94〉 〈89〉〈8c〉 〈95〉 〈88〉〈98〉 〈97〉〈86〉〈8b〉.

〈80〉〈9d〉 @ref(multiclat) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈95〉〈84〉〈8f〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉 〈9c〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈90〉〈81〉 〈84〉〈82〉〈9d〉〈84〉 〈8b〉〈9d〉 @ref(eq:logoddratiovar) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈9c〉〈8f〉〈84〉 〈95〉〈98〉〈98〉〈80〉〈8b〉.

$$v_1 = V(\log OR) \approx \frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{12}} + \frac{1}{n_{21}} + \frac{1}{n_{22}}$$

〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈9c〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈9d〉〈98〉 $100(1-\alpha)$ % 〈82〉 〈8b〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

$$\log OR \pm z_{\alpha/2}\sqrt{v_1}$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨80⟩⟨99⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩ OR ⟨9d⟩⟨98⟩ $100(1-\alpha)$ % ⟨82⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$(OR \times \exp[-z_{\alpha/2}\sqrt{v_1}],\ \ OR \times \exp[z_{\alpha/2}\sqrt{v_1}])(\#eq : oddratiovar) \tag{2.3}$$

⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩(RR)⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨8d⟩⟨83⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$(RR \times \exp[-z_{\alpha/2}\sqrt{v_2}],\ \ OR \times \exp[z_{\alpha/2}\sqrt{v_2}])(\#eq : rrratiovar) \tag{2.4}$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩ @ref(eq:rrratiovar) ⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ v_2 ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$v_2 = V(\log RR) \approx \frac{1 - n_{11}/n_{1+}}{n_{11}} + \frac{1 - n_{21}/n_{2+}}{n_{21}}$$

2.5. ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩: ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩

⟨86⟩⟨8c⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨9e⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨8d⟩ ⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨90⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨8 ⟨8b⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8b⟩. 22,701⟨85⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨82⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ **⟨9e⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨99⟩⟨94⟩(randomizatio** ⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨86⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨88⟩ ⟨9b⟩⟨84⟩, ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨95⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9a⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨82⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩(palcebo) ⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9b⟩⟨84⟩ ⟨95⟩ 5⟨85⟩⟨84⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨96⟩⟨82⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩. ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

Table 2.4.: (#tab:conttable25) ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩

	⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩ ⟨9c⟩⟨83⟩⟨9d⟩	⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨9d⟩⟨8c⟩	⟨95⟩
⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩	139	10,898	11,037
⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩	239	10,795	11,034

⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$RR = \frac{139/11037}{239/11034} = 0.581$$

2. <97><80><84><9d><98> <8f><84>

⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ 1⟨8b⟩ ⟨9e⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩ ⟨83⟩⟨89⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨96⟩⟨82⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩ ⟨81⟩⟨96⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ 95% ⟨82⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ v_2 ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩

$$v_2 = \frac{1 - n_{11}/n_{1+}}{n_{11}} + \frac{1 - n_{21}/n_{2+}}{n_{21}} = \frac{1 - 139/11037}{139} + \frac{1 - 239/11034}{239} = 0.011$$

⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$(0.581 \times \exp[-1.96\sqrt{0.011}], 0.581 \times \exp[1.96\sqrt{0.011}]) = (0.473, 0.715)$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨8f⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨9c⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨9 1 ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨83⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨90⟩⟨86⟩⟨8c⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨9c⟩ `epiR` ⟨8c⟩⟨82⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩.

⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩ R ⟨9d⟩⟨98⟩ `matrix` ⟨98⟩⟨95⟩⟨83⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨9e⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

```
ex1dat <- matrix( c(139, 10898, 239, 10795), 2, 2, byrow=TRUE)
ex1dat
```

```
     [,1]  [,2]
[1,]  139 10898
[2,]  239 10795
```

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨88⟩⟨98⟩ `epi.2by2` ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨9e⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨99⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩⟨9d⟩ ⟨9a⟩ `method = "cross.sectional"` ⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨80⟩⟨8b⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩(⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩, outcome)⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨80⟩ ⟨88⟩ ⟨97⟩(column)⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨8b⟩⟨88⟩ `outcome = "as.columns"`⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨90⟩ `Prevalence ratio`⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9

```
epi.2by2(dat = ex1dat, method = "cross.sectional", conf.level = 0.95, units = 100,
   interpret = FALSE, outcome = "as.columns")
```

```
           Outcome +    Outcome -      Total               Prev risk *
Exposed +        139        10898      11037       1.26 (1.06 to 1.49)
Exposed -        239        10795      11034       2.17 (1.90 to 2.46)
```

```
Total              378        21693      22071       1.71 (1.55 to 1.89)

Point estimates and 95% CIs:
-------------------------------------------------------------------
Prev risk ratio                                  0.58 (0.47, 0.72)
Prev odds ratio                                  0.58 (0.47, 0.71)
Attrib prev in the exposed *                     -0.91 (-1.25, -0.56)
Attrib fraction in the exposed (%)              -71.99 (-111.63, -39.78)
Attrib prev in the population *                  -0.45 (-0.77, -0.13)
Attrib fraction in the population (%)           -26.47 (-36.51, -17.18)
-------------------------------------------------------------------
Uncorrected chi2 test that OR = 1: chi2(1) = 26.944 Pr>chi2 = <0.001
Fisher exact test that OR = 1: Pr>chi2 = <0.001
 Wald confidence limits
 CI: confidence interval
 * Outcomes per 100 population units
```

2.6. ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩: ⟨95⟩⟨82⟩⟨9a⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩

⟨8b⟩⟨9e⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨9e⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩⟨82⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨87⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨81⟩⟨81⟩ 214⟨85⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨95⟩⟨82⟩⟨9a⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩ **⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩(case-control study)** ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

Table 2.5.: (#tab:conttable26) ⟨95⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩

	⟨8b⟩⟨9e⟩ ⟨9c⟩⟨9e⟩⟨91⟩ ⟨9c⟩⟨83⟩⟨9d⟩	⟨8b⟩⟨9e⟩⟨9c⟩⟨9e⟩⟨91⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨9d⟩⟨8c⟩
⟨95⟩⟨82⟩⟨9a⟩ ⟨9c⟩	73	18
⟨95⟩⟨82⟩⟨9a⟩	141	196
⟨95⟩	214	214

⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨80⟩(case)⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨90⟩⟨98⟩, ⟨89⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨9e⟩⟨9c⟩⟨9e⟩⟨91⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨96⟩⟨82⟩⟨9c⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨83⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨84⟩ ⟨93⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9b⟩⟨84⟩⟨96⟩⟨81⟩⟨9d⟩ ⟨97⟩(restrspective study)⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨99⟩⟨94⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩ ⟨84⟩⟨96⟩⟨81⟩ ⟨97⟩(prospective study)⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨9f⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨8b⟩. ⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8c⟩ ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨8b⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨97⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨94⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨82⟩⟨80⟩-⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨8c⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨80⟩⟨8c⟩

2. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉

〈98〉〈88〉〈84〉 〈9d〉〈9a〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8a〉〈94〉 〈9d〉〈9c〉〈8a〉〈94〉 〈80〉〈9d〉 @ref(casecontrol) 〈97〉〈90〉 〈9e〉〈90〉〈84〉〈95〉〈98〉〈8c〉 〈84〉〈85〉〈90〉〈98〉〈96〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8b〉〈9e〉〈9c〉〈9e〉〈91〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈82〉〈80〉-〈8c〉〈80〉 〈97〉〈9d〉〈98〉 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈8b〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9e〉〈90〉.

〈80〉 〈98〉〈88〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$OR = \frac{(73)(196)}{(18)(141)} = 5.64$$

〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈9e〉〈9c〉〈9e〉〈91〉〈9d〉 〈9d〉〈96〉〈82〉〈9c〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈95〉〈82〉〈9a〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9c〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈93〉〈9d〉〈98〉 〈98〉〈88〉〈80〉 〈8b〉〈9e〉〈9c〉〈9e〉〈91〉〈9d〉 〈9d〉〈96〉〈82〉〈98〉〈80〉 〈95〉〈8a〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈95〉〈82〉〈9a〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9c〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈93〉〈9d〉〈98〉 〈98〉〈88〉〈97〉〈90〉 〈84〉〈95〉 5.6 〈81〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈8c〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈9c〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 1〈8b〉 〈83〉〈81〉〈8b〉〈9e〉〈88〉 〈81〉〈8b〉.

〈98〉〈88〉〈84〉〈9d〉〈98〉 95% 〈82〉 〈8b〉〈84〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈84〉〈82〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 v_1 〈84〉〈82〉〈95〉〈98〉

$$v_1 = V(\log OR) \approx \frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{12}} + \frac{1}{n_{21}} + \frac{1}{n_{22}} = \frac{1}{73} + \frac{1}{18} + \frac{1}{141} + \frac{1}{196} = 0.08$$

〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈8b〉〈84〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$(5.64 \times \exp[-1.96\sqrt{0.08}], 5.64 \times \exp[1.96\sqrt{0.08}]) = (3.222, 9.863)$$

〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈8b〉〈84〉〈9d〉〈84〉 1〈9d〉〈84〉 〈8f〉〈95〉〈95〉〈98〉〈80〉 〈95〉〈8a〉〈9c〉〈80〉〈9c〉 〈95〉〈82〉〈9a〉〈9d〉 〈8b〉〈9e〉〈9c〉〈9e〉〈91〉〈9d〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈84〉 〈86〉〈92〉〈9d〉〈8b〉 〈90〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

〈9d〉〈9c〉 `epiR` 〈8c〉〈82〉〈80〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈9c〉〈84〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈84〉〈84〉〈9d〉〈95〉〈9c〉 〈82〉〈9a〉〈9d〉〈84〉 〈8b〉〈8b〉〈9c〉 〈95〉〈9e〉〈90〉.

〈80〉 〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈82〉〈80〉-〈8c〉〈80〉 〈97〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉 `R` 〈9d〉〈98〉 `matrix` 〈98〉〈95〉〈83〉〈9c〉〈9c〉 〈80〉〈9e〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

```
ex2dat <- matrix( c(73,18,141,196), 2, 2, byrow=TRUE)
ex2dat
```

```
     [,1] [,2]
[1,]   73   18
[2,]  141  196
```

〈9d〉〈9c〉 〈95〉〈88〉〈98〉 `epi.2by2` 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈98〉〈88〉〈84〉 〈8b〉〈8c〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9e〉〈90〉. 〈82〉〈80〉-〈8c〉〈80〉 〈97〉〈9d〉〈98〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉〈9d〉 〈9a〉 `method = "case.control"` 〈9c〉〈9c〉 〈80〉〈9e〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈82〉〈80〉-〈8c〉〈80〉 〈97〉〈9c〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉 〈83〉〈81〉〈8c〉〈80〉〈9c〉〈84〉〈97〉〈98〉〈9d〉 〈9c〉〈90〉〈98〉〈80〉 〈95〉〈8a〉〈8a〉〈94〉〈8b〉. 〈80〉〈8b〉〈9d〉 〈9e〉〈88〉〈8a〉〈94〉 〈82〉(〈8b〉〈9e〉〈9c〉〈9e〉〈91〉, outcome)〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉〈80〉 〈88〉 〈97〉(column)〈97〉〈90〉 〈9e〉〈88〉〈9c〉〈8b〉〈88〉 `outcome = "as.columns"`〈9d〉〈9d〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

```
epi.2by2(dat = ex2dat, method = "case.control", conf.level = 0.95, units = 100,
   interpret = FALSE, outcome = "as.columns")
```

```
             Outcome +    Outcome -      Total                        Odds
Exposed +           73           18         91        4.06 (2.50 to 7.27)
Exposed -          141          196        337        0.72 (0.57 to 0.89)
Total              214          214        428        1.00 (0.83 to 1.21)

Point estimates and 95% CIs:
-------------------------------------------------------------------
Exposure odds ratio                              5.64 (3.22, 9.86)
Attrib fraction (est) in the exposed (%)        82.19 (68.26, 90.44)
Attrib fraction (est) in the population (%)     28.06 (20.13, 35.21)
-------------------------------------------------------------------
Uncorrected chi2 test that OR = 1: chi2(1) = 42.218 Pr>chi2 = <0.001
Fisher exact test that OR = 1: Pr>chi2 = <0.001
 Wald confidence limits
 CI: confidence interval
```

3. 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈80〉〈95〉

〈9d〉 〈88〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈8a〉〈94〉 〈91〉〈90〉 〈80〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈98〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈97〉〈90〉 〈86〉〈84〉〈81〉〈80〉〈84〉 〈80〉〈95〉 〈95〉〈9d〉〈84〉 〈82〉〈8e〉〈9e〉〈90〉.

3.1. 〈95〉〈84〉〈9a〉〈94〉〈95〉〈9c〉 〈8c〉〈82〉〈80〉

```
#: warning: flase
#: output: false
#: message: false
library(tidyverse, warn.conflicts = FALSE)
```

```
-- Attaching core tidyverse packages ------------------------ tidyverse 2.0.0 --
v dplyr     1.1.2     v readr     2.1.4
v forcats   1.0.0     v stringr   1.5.0
v ggplot2   3.4.2     v tibble    3.2.1
v lubridate 1.9.2     v tidyr     1.3.0
v purrr     1.0.1
-- Conflicts ------------------------------------------ tidyverse_conflicts() --
x dplyr::filter() masks stats::filter()
x dplyr::lag()    masks stats::lag()
i Use the conflicted package (<http://conflicted.r-lib.org/>) to force all conflicts to become errors
```

```
library(ggplot2, warn.conflicts = FALSE)
library(epiR, warn.conflicts = FALSE)
```

```
Loading required package: survival
Package epiR 2.0.63 is loaded
Type help(epi.about) for summary information
Type browseVignettes(package = 'epiR') to learn how to use epiR for applied epidemiological analyses
```

```
library(faraway, warn.conflicts = FALSE)
library(knitr, warn.conflicts = FALSE)
```

3.2. 〈9d〉〈9c〉 〈80〉〈95〉

〈9d〉〈8b〉 2〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉 X 〈99〉〈80〉 Y 〈95〉〈98〉 〈80〉〈8a〉〈95〉〈9c〉 〈9d〉〈98〉 〈95〉〈99〉〈95〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 2×2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉 〈88〉〈98〉〈9e〉〈88〉〈8b〉.

		Y		
		0	1	Total
X	0	p_{11}	p_{12}	p_{1+}
	1	p_{21}	p_{22}	p_{2+}
	Total	p_{+1}	p_{+2}	1

Figure 3.1.: 2 x 2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉

```
table22p, out.width='50%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "2 x 2 <eb><b6><84><ed><95><a0><ed>
knitr::include_graphics("myimages/table22-01.png")
```

〈9d〉〈98〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 2×2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈90〉〈80〉〈80〉 〈80〉〈84〉〈9d〉 〈80〉〈8a〉〈95〉〈98〉〈8b〉.

- 〈8f〉〈99〉〈88〉〈84〉 〈80〉〈95〉(homogeneuty test)

  〈80〉〈88〉〈98〉 X 〈80〉 〈8b〉〈88〉〈9c〉〈95〉〈98〉〈8c〉 〈8f〉〈85〉 〈91〉〈8b〉〈9d〉〈84〉 〈82〉〈98〉〈88〉〈84〉〈8a〉〈94〉〈80〉〈88〉〈98〉〈9d〉 〈9a〉 (〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈95〉 〈91〉〈8b〉 〈9c〉〈84〉〈95〉 〈91〉〈8b〉) 〈91〉〈90〉 〈84〉〈97〉〈90〉 〈9d〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉 Y〈9d〉〈98〉 〈84〉〈99〉〈95〉〈9d〉 〈99〉〈9d〉〈80〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈9d〉〈8b〉. 〈8b〉〈97〉〈98〉〈95〉 〈91〉〈8b〉 〈9c〉〈84〉〈95〉 〈91〉〈8b〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈8b〉〈9e〉〈91〉〈9d〉 〈9c〉〈91〉〈95〉 〈99〉〈95〉〈9d〉 〈99〉〈9d〉〈80〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈88〉〈98〉〈96〉〈89〉〈95〉〈95〉〈8c〉 〈80〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$H_0 : p_{1j} = p_{2j} = p_j$$

- 〈8f〉〈85〉〈84〉 〈80〉〈95〉(independent test)

  〈80〉〈88〉〈98〉 X 〈99〉〈80〉 Y 〈80〉 〈91〉〈90〉 〈99〉〈95〉〈80〉〈88〉〈98〉〈9d〉 〈9a〉 〈91〉〈90〉 〈80〉〈88〉〈98〉〈80〉〈8f〉〈85〉〈9d〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈9d〉〈8b〉. 〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈9d〉〈97〉(X) 〈8b〉〈83〉〈89〉(Y)〈9d〉〈98〉 〈80〉〈84〉 〈97〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉 〈91〉〈90〉 〈82〉〈9d〉 〈91〉〈90〉〈99〉〈95〉〈81〉〈9d〉 〈82〉〈9d〉〈9d〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈8f〉〈85〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉.

$$H_0 : p_{ij} = p_{i+}p_{+j}$$

⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ n ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨92⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨9c⟩ 2×2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩
⟨8f⟩⟨99⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩
⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨97⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨84⟩⟨95⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩
⟨97⟩⟨86⟩⟨8b⟩. ⟨8c⟩⟨95⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨81⟩⟨90⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨97⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩
⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩ ⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨8b⟩.

		Y		
		0	1	Total
X	0	n_{11}	n_{12}	n_{1+}
	1	n_{21}	n_{22}	n_{2+}
	Total	n_{+1}	n_{+2}	n

Figure 3.2.: 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩: ⟨80⟩ ⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩

```
table22n, out.width='50%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap="2 x 2 <eb><b6><84><ed><95><a0><ed><
knitr::include_graphics("myimages/table22-02.png")
```

⟨8f⟩⟨99⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩
⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_ij}(\#eq:chisquarestat) \tag{3.1}$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ $O_{ij} = n_{ij}$ ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨81⟩ ⟨85⟩⟨80⟩⟨9d⟩⟨98⟩
⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9d⟩ E_{ij}⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨85⟩⟨80⟩
⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨92⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.
⟨8f⟩⟨99⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨8c⟩⟨95⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨99⟩⟨95⟩
$p_{1j} = p_{2j} = p_j$ ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨94⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$\hat{p}_j = \frac{n_{+j}}{n}$$

⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨85⟩⟨80⟩ (i, j) ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8d⟩ ⟨8f⟩⟨97⟩⟨88⟩⟨98⟩ E_{ij} ⟨8a⟩⟨94⟩
⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$E_{ij} = n_{i+}\hat{p}_j = \frac{n_{i+}n_{+j}}{n}(\#eq:chisquareexp) \tag{3.2}$$

⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨81⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨9e⟩⟨88⟩ ⟨81⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩
@ref(eq:chisquarestat) ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩ χ^2 ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨80⟩
1⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨8f⟩ ⟨94⟩⟨8b⟩. ⟨9f⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨82⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ p-
⟨92⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨81⟩⟨97⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨98⟩⟨81⟩⟨9d⟩ $I \times J$ ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ 2 × 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩. ⟨8b⟩⟨8c⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨80⟩ $(I-1)(J-1)$ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨8f⟩ ⟨94⟩⟨8b⟩.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{I} \sum_{j=1}^{J} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_i j}$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨96⟩⟨84⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩ @ref(tab:conttable25) ⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨82⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩, ⟨89⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$\hat{p}_1 = \frac{n_{+1}}{n} = \frac{139 + 239}{22071} = 0.0171$$
$$\hat{p}_2 = \frac{n_{+2}}{n} = \frac{10898 + 10795}{22071} = 0.9829$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨81⟩ ⟨85⟩⟨80⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩ @ref(eq:chisquareexp)⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ E_{11} ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$E_{11} = \frac{n_{1+} n_{+1}}{n} = n_{1+} \hat{p}_1 = (11037)(0.0171) = 189.03$$

⟨81⟩ ⟨85⟩⟨80⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ E_{ij} ⟨95⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩ @ref(eq:chisquarestat) ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(139 - 189.03)^2}{189.03} + \frac{(10898 - 10848.00)^2}{10848.00} \\ &\quad + \frac{(239 - 188.97)^2}{188.97} + \frac{(10795 - 10845.03)^2}{10845.03} \\ &= 26.94\end{aligned}$$

⟨9e⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨80⟩ 1⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨8f⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨84⟩ 5% ⟨84⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ 3.84 ⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨92⟩⟨9d⟩ 26.94 ⟨9c⟩⟨84⟩⟨9c⟩ 3.84 ⟨8b⟩ ⟨81⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨81⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨82⟩⟨9d⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨83⟩⟨89⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨96⟩⟨82⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

R ⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨89⟩⟨8c⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨95⟩⟨9e⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩ @ref(tab:conttable25) ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩ ⟨96⟩⟨89⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨95⟩⟨83⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨9e⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨8d⟩ ⟨95⟩⟨88⟩⟨98⟩ `chisq.test()` ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨89⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

```
ex1dat <- matrix( c(139, 10898, 239, 10795), 2, 2, byrow=TRUE)
ex1dat
```

```
     [,1]  [,2]
[1,]  139 10898
[2,]  239 10795
```

```
chisq.test(ex1dat)
```

```
    Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data:  ex1dat
X-squared = 26.408, df = 1, p-value = 2.764e-07
```

⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ E_{ij} ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨96⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

```
chisq.test(ex1dat)$expected
```

```
         [,1]     [,2]
[1,] 189.0257 10847.97
[2,] 188.9743 10845.03
```

3.3. ⟨94⟩⟨81⟩⟨9e⟩⟨80⟩-⟨85⟩⟨94⟩-⟨97⟩ ⟨80⟩⟨95⟩

⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨99⟩⟨97⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨9d⟩ ⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨93⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9f⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8a⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨8c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨87⟩⟨8c⟩ ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩ ⟨9a⟩ ⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ (strata)⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨88⟩ ⟨93⟩⟨96⟩ ⟨84⟩⟨86⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨99⟩⟨94⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨8a⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨85⟩⟨9c⟩⟨80⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨84⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩ ⟨91⟩⟨9b⟩⟨90⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩, ⟨9c⟩⟨84⟩⟨98⟩, ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8a⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨87⟩⟨8c⟩ ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨9a⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨9c⟩⟨96⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨98⟩ ⟨9a⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨87⟩⟨8c⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨91⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨96⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨8c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84 ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩ ⟨86⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨8f⟩⟨99⟩⟨88⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨84⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩
⟨94⟩⟨81⟩⟨9e⟩⟨80⟩-⟨85⟩⟨94⟩-⟨97⟩ ⟨80⟩⟨95⟩ (Cochran-Mantel-Haenzel test)⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨98⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ K ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨91⟩⟨8b⟩(⟨98⟩⟨90⟩⟨8a⟩⟨94⟩)⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨81⟩⟨81⟩ ⟨96⟩⟨9d⟩⟨80⟩ K ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ 2×2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩.

		Y		
		0	1	Total
X	0	n_{k11}	n_{k12}	n_{k1+}
	1	n_{k21}	n_{k22}	n_{k2+}
	Total	n_{k+1}	n_{k+2}	n_k

Figure 3.3.: K ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ 2 x 2 ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩

```
table22k, out.width='60%',  echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "K <ea><b0><9c><ec><9d><98> 2 x 2
knitr::include_graphics("myimages/table22-k.png")
```

K ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨91⟩⟨8b⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩ ⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩ p_1, ⟨8b⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨95⟩⟨99⟩⟨9d⟩ p_2 ⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩ ⟨98⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9a⟩ ⟨84⟩⟨81⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$H_0 : p_1 = p_2 \quad \text{sv.} \quad H_1 : p_1 \neq p_2$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨81⟩ ⟨84⟩⟨95⟩⟨91⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ n_{k11} ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨88⟩⟨98⟩ μ_{k11} ⟨99⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨82⟩ v_{k11} ⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

$$\mu_{k11} = E(n_{k11}|H_0) = \frac{n_{k1+}n_{k+1}}{n_k}$$

$$v_{k11} = V(n_{k11}|H_0) = \frac{n_{k1+}n_{k2+}n_{k+1}n_{k+2}}{n_k^2(n_k - 1)}$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨84⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨84⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩ Q_{CMH} ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$Q_{CMH} = \frac{\left[\sum_{k=1}^{K}(n_{k11} - \mu_{k11})\right]^2}{\sum_{k=1}^{K} v_{k11}} (\#eq : cmhstat) \tag{3.3}$$

⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨86⟩⟨84⟩⟨9f⟩⟨89⟩ Q_{CMH} ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨80⟩ 1 ⟨9d⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨8f⟩ ⟨94⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨9c⟩ (**agresti2003categorical?**) ⟨9d⟩⟨98⟩ 6.3⟨88⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩ **⟨8b⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨84⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨8b⟩⟨9c⟩ center clinical trial)** ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨8e⟩⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨95⟩⟨84⟩⟨9e⟩⟨98⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩

〈91〉〈90〉 8〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈85〉〈81〉〈9d〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈90〉〈97〉 〈98〉〈8c〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈9a〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈84〉 〈8b〉〈8b〉〈9c〉〈95〉〈98〉〈97〉〈96〉〈9d〉〈80〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉〈9d〉〈8b〉.

TABLE 6.9 Clinical Trial Relating Treatment to Response for Eight Centers

Center	Treatment	Response		Odds Ratio	μ_{11k}	$\text{var}(n_{11k})$
		Success	Failure			
1	Drug	11	25	1.19	10.36	3.79
	Control	10	27			
2	Drug	16	4	1.82	14.62	2.47
	Control	22	10			
3	Drug	14	5	4.80	10.50	2.41
	Control	7	12			
4	Drug	2	14	2.29	1.45	0.70
	Control	1	16			
5	Drug	6	11	∞	3.52	1.20
	Control	0	12			
6	Drug	1	10	∞	0.52	0.25
	Control	0	10			
7	Drug	1	4	2.0	0.71	0.42
	Control	1	8			
8	Drug	4	2	0.33	4.62	0.62
	Control	6	1			

Source: Beitler and Landis (1985).

Figure 3.4.: 8〈9c〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈9e〉〈84〉〈83〉〈81〉〈8b〉〈97〉〈98〉

```
beitler, out.width='60%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "8<ea><b0><9c> <eb><b3><91><ec><9b><
knitr::include_graphics("myimages/beitler-data.png")
```

〈88〉〈80〉〈89〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈9d〉〈84〉 〈9c〉〈99〉〈95〉〈9c〉 7〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈98〉〈8c〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉〈80〉 〈8d〉〈95〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈8b〉. 〈97〉〈84〉〈9c〉 〈95〉〈90〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈97〉〈90〉 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈97〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈95〉〈8f〉〈84〉〈80〉 〈9a〉〈8b〉〈8c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈83〉〈9d〉〈8b〉.

〈9d〉〈9c〉 〈81〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈9d〉〈84〉 (strata)〈9c〉 〈95〉〈98〉 〈91〉〈9b〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉 〈9c〉〈96〉〈95〉〈98〉〈84〉〈9c〉〈8b〉〈9d〉 @ref(eq:cmhstat)〈9d〉〈98〉 〈80〉〈95〉 〈86〉〈84〉〈9f〉〈89〉 Q_{CMH} 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈98〉〈8c〉〈9c〉〈9d〉〈98〉〈9a〉〈80〉 〈9e〉〈88〉〈8a〉〈94〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈9e〉〈90〉. 〈80〉〈95〉〈9d〉〈80〉 〈95〉〈84〉〈9e〉〈98〉〈99〉〈80〉〈99〉〈9d〉 R 〈94〉〈84〉〈9c〉〈9e〉〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈95〉〈88〉〈98〉 `mantelhaen.test()` 〈8a〉〈94〉〈94〉〈81〉〈9e〉〈80〉-〈85〉〈94〉-〈97〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈88〉〈98〉〈96〉〈89〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈8b〉.

```
beitler <- c(11,10,25,27,16,22,4,10,14,7,5,12,2,1,14,16,6,0,11,12,1,0,10,10,1,1,4,8,4,6,2,1)
beitler <- array(beitler, dim=c(2,2,8))
beitler
```

```
, , 1

     [,1] [,2]
[1,]   11   25
[2,]   10   27

, , 2

     [,1] [,2]
[1,]   16    4
[2,]   22   10

, , 3

     [,1] [,2]
[1,]   14    5
[2,]    7   12

, , 4

     [,1] [,2]
[1,]    2   14
[2,]    1   16

, , 5

     [,1] [,2]
[1,]    6   11
[2,]    0   12

, , 6

     [,1] [,2]
[1,]    1   10
[2,]    0   10

, , 7

     [,1] [,2]
[1,]    1    4
[2,]    1    8

, , 8

     [,1] [,2]
[1,]    4    2
[2,]    6    1
```

```
mantelhaen.test(beitler, correct=FALSE)
```

```
    Mantel-Haenszel chi-squared test without continuity correction

data:  beitler
Mantel-Haenszel X-squared = 6.3841, df = 1, p-value = 0.01151
alternative hypothesis: true common odds ratio is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 1.177590 3.869174
sample estimates:
common odds ratio
         2.134549
```

〈80〉〈95〉 〈86〉〈84〉〈9f〉〈89〉 Q_{CMH}〈9d〉〈98〉 〈92〉〈9d〉 6.3841 〈9d〉 p-〈92〉〈9d〉〈80〉 0.0115 〈9d〉〈80〉〈9c〉 〈80〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈81〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

3.4. 〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉

〈97〉〈86〉〈8d〉〈98〉〈95〉 〈80〉〈88〉〈98〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈9d〉〈80〉〈9d〉〈80〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉 〈84〉〈90〉〈95〉 〈95〉〈8c〉 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈9d〉 〈8c〉〈80〉〈9d〉〈91〉 t-〈80〉〈95〉(paired t-test) 〈98〉〈90〉〈8a〉〈94〉 〈9d〉〈91〉〈9c〉 t-〈80〉〈95〉〈9d〉〈8b〉. 〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈9c〉〈8b〉〈9d〉〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈80〉 A〈95〉〈9d〉〈84〉 〈8f〉〈90〉〈99〉〈9c〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈95〉〈98〉 〈9d〉〈95〉 〈84〉〈9d〉 〈80〉〈82〉〈98〉〈84〉〈9c〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈80〉 B〈95〉〈9d〉〈84〉 〈8f〉〈90〉〈99〉〈9c〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈95〉〈98〉 〈91〉〈90〉 〈80〉〈92〉〈9d〉〈80〉 〈8f〉〈85〉〈9d〉 〈95〉〈84〉〈82〉〈98〉〈8b〉. 〈94〉〈9d〉〈84〉〈9c〉 〈9d〉〈9f〉〈95〉〈9c〉 〈9a〉 〈8f〉〈85〉 t-〈80〉〈95〉〈9d〉 〈95〉〈84〉〈8b〉〈8c〉 〈8c〉〈80〉〈9d〉〈91〉 t-〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈8b〉〈9c〉〈9a〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

〈9d〉〈9c〉 〈9d〉〈82〉〈98〉〈95〉 〈80〉〈88〉〈98〉〈80〉 〈9d〉〈9c〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉 〈83〉〈9d〉〈81〉〈95〉〈9e〉〈90〉. 〈98〉〈88〉 〈93〉〈96〉 〈88〉〈88〉〈91〉 〈98〉〈8c〉〈97〉〈90〉 〈82〉〈9a〉〈90〉〈98〉〈8a〉〈94〉 A〈95〉 B〈95〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉〈84〉〈90〉〈95〉〈98〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈81〉〈81〉〈9d〉〈98〉 〈95〉〈9d〉〈84〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈98〉 〈88〉〈88〉 〈99〉 〈88〉〈88〉〈97〉〈90〉 〈98〉〈98〉 〈95〉〈98〉 〈98〉〈8c〉〈9d〉〈98〉 〈97〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈98〉〈98〉〈80〉〈8b〉 〈95〉〈98〉〈9e〉〈90〉.

		Right eye		
		cured	not cured	Total
Left eye	cured	n_{11}	n_{12}	n_{1+}
	not cured	n_{21}	n_{22}	n_{2+}
	Total	n_{+1}	n_{+2}	n

Figure 3.5.: 〈9d〉〈91〉〈9c〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉 2 x 2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉

```
r macnamar, out.width='60%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "<ec><a7><9d><ed><91><9c><eb><b3>
knitr::include_graphics("myimages/paired.png")
```

〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 n_{11} 〈9d〉〈80〉 A〈95〉 B〈95〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉〈80〉 〈91〉〈90〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉〈9c〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈8b〉. n_{12} 〈9d〉〈80〉 A〈95〉〈9d〉〈80〉 〈9a〉〈80〉 〈9e〉〈88〉 B〈95〉〈9d〉〈80〉 〈9a〉〈80〉 〈97〉〈86〉〈8a〉〈94〉 〈99〉〈98〉〈9e〉〈90〉〈9d〉〈98〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉〈9d〉〈8b〉. 〈9d〉〈9f〉〈95〉〈9c〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈9e〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈9a〉 〈9d〉〈9c〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈81〉〈9a〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈97〉〈86〉〈8b〉.

〈9d〉〈9c〉 〈9d〉〈98〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈9d〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈98〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈91〉〈9c〉〈99〉〈80〉 〈99〉〈9d〉 〈96〉〈96〉〈8c〉〈8b〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉〈9e〉〈90〉.

조건 2

조건 1	예	아니오	Total
예	n_{11}	n_{12}	n_{1+}
아니오	n_{21}	n_{22}	n_{2+}
Total	n_{+1}	n_{+2}	n

Figure 3.6.: 〈9d〉〈91〉〈9c〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈97〉〈90〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉 2 x 2 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉

```
macnamar2, out.width='60%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "<ec><a7><9d><ed><91><9c><eb><b3><
knitr::include_graphics("myimages/paired2.png")
```

〈9d〉〈9c〉 1 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈84〉〈9d〉〈98〉 〈99〉〈95〉〈9d〉〈84〉 p_1 〈9d〉〈9d〉 〈95〉〈98〉 2〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈84〉〈9d〉〈98〉 〈99〉〈95〉〈9d〉〈84〉 p_2 〈9d〉 〈95〉〈98〉 〈9d〉〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈96〉〈96〉〈84〉 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 @ref(fig:macnamar2) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈80〉〈8b〉〈9e〉〈88〉〈8a〉〈94〉 〈80〉〈84〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$H_0 : p_1 = p_2 \quad \text{sv.} \quad H_1 : p_1 \neq p_2$$

〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 @ref(fig:macnamar2)〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 p_1 p_2〈9d〉〈98〉 〈94〉〈95〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$\hat{p}_1 = \frac{n_{1+}}{n}, \quad \hat{p}_2 = \frac{n_{+1}}{n}$$

p_1 p_2〈9d〉〈98〉 〈94〉〈95〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈8a〉〈94〉 〈91〉〈90〉 〈97〉〈90〉 〈94〉 〈80〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈98〉〈80〉 〈95〉〈8a〉〈8a〉〈94〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉 n_{12}〈99〉〈80〉 n_{21}〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈97〉〈90〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 = \frac{n_{1+}}{n} - \frac{n_{+1}}{n} = \frac{n_{11} + n_{12}}{n} - \frac{n_{11} + n_{21}}{n} = \frac{n_{12} - n_{21}}{n}$$

〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉(McNemar Test)〈8a〉〈94〉 〈8f〉〈84〉〈88〉〈98〉 n_{12}〈99〉〈80〉 n_{21}〈97〉〈90〉 〈9d〉〈98〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈91〉〈90〉 〈99〉〈95〉〈9d〉 〈99〉〈9d〉〈80〉〈80〉 〈80〉〈95〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9c〉〈8b〉〈9c〉〈95〉〈98〉〈98〉〈80〉〈8b〉. 〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈9c〉〈84〉〈95〉〈9c〉 〈86〉〈84〉〈9f〉〈89〉〈9d〉〈80〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈8b〉.

$$Q_M = \frac{(n_{12} - n_{21})^2}{n_{12} + n_{21}} (\#eq : mcnemarstat) \tag{3.4}$$

〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉 〈86〉〈84〉〈9f〉〈89〉 Q_M 〈9d〉〈80〉 〈80〉〈80〉〈84〉 〈95〉〈98〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈9e〉〈90〉〈9c〉〈8f〉〈84〉〈80〉 1〈9d〉 〈9d〉〈9c〉 〈84〉〈8f〉 〈94〉〈8b〉.

〈8b〉〈9d〉〈8c〉〈9d〉〈80〉 1600〈85〉 〈98〉〈81〉 〈8b〉〈9c〉〈93〉〈9d〉〈98〉 〈88〉〈98〉〈83〉〈81〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈80〉 〈97〉〈80〉 〈91〉〈90〉 〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈97〉〈86〉〈8d〉〈90〉〈9c〉 〈97〉 〈82〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈88〉〈98〉〈91〉〈95〉〈9c〉 〈9e〉〈90〉〈8c〉〈9d〉〈8b〉 (**agresti2003categorical?**). 〈9d〉〈9c〉 〈91〉〈90〉 〈8b〉〈9c〉〈90〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈88〉〈98〉〈83〉〈81〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈80〉〈9c〉〈9d〉 〈99〉〈9d〉〈80〉〈80〉 〈95〉〈84〉〈8b〉〈8c〉〈80〉 R 〈9d〉〈84〉 〈9d〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈84〉 〈95〉〈9e〉〈90〉. 〈82〉〈98〉〈88〉 〈80〉〈95〉〈9d〉〈80〉 〈95〉〈88〉〈98〉 `mcnemar.test()` 〈82〉〈9a〉〈95〉〈98〉〈97〉 〈88〉〈98〉〈96〉〈89〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

TABLE 10.1 Rating of Performance of Prime Minister

First Survey	Second Survey: Approve	Second Survey: Disapprove	Total
Approve	794	150	944
Disapprove	86	570	656
Total	880	720	1600

Figure 3.7.: 〈98〉〈81〉〈8b〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈88〉〈98〉〈83〉〈81〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈80〉〈8f〉〈84〉 〈82〉〈9e〉〈90〉〈8c〉

```
macnamar3, out.width='60%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap= "<ec><98><81><ea><b5><ad><ec><8b><
knitr::include_graphics("myimages/paired-data.png")
```

```
ex3dat <- matrix(c(794,150,86,570),byrow=T,ncol=2)
ex3dat
```

```
     [,1] [,2]
[1,]  794  150
[2,]   86  570
```

```
mcnemar.test(ex3dat ,correct=F)
```

```
    McNemar's Chi-squared test

data:  ex3dat
McNemar's chi-squared = 17.356, df = 1, p-value = 3.099e-05
```

〈80〉〈95〉〈9d〉〈98〉 p-〈92〉〈9d〉 〈9a〉 〈9e〉〈91〉〈9c〉〈80〉〈9c〉 〈80〉〈80〉〈84〉〈9d〉〈84〉 〈81〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈91〉〈90〉 〈8b〉〈9c〉〈90〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈88〉〈98〉〈83〉〈81〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈80〉〈80〉〈9c〉〈9d〉 〈95〉〈98〉〈9d〉〈96〉〈88〉〈8b〉 〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉. 〈9c〉 〈88〉 〈82〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈80〉〈80〉〈9c〉〈9d〉〈98〉 〈94〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 $\hat{p}_1 = 944/1600 = 0.59$ 〈9d〉 〈91〉〈90〉 〈88〉 〈82〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉〈9d〉〈98〉

3. ⟨*97*⟩⟨*80*⟩⟨*84*⟩⟨*9d*⟩⟨*98*⟩ ⟨*80*⟩⟨*95*⟩

⟨80⟩⟨80⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ $\widehat{p}_2 = 880/1600 = 0.55$ ⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨98⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨80⟩ $(794 + 570)/1600 = 0.8225$⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨93⟩⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨94⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8b⟩.

4. ⟨84⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨89⟩⟨80⟩

⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨95⟩ ⟨99⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩ ⟨99⟩ ⟨98⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨83⟩ ⟨81⟩ ⟨83⟩ ⟨9c⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩
⟨88⟩ ⟨91⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨95⟩ ⟨9b⟩ ⟨84⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨8b⟩. ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩
⟨88⟩ ⟨98⟩ ⟨96⟩ ⟨89⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨82⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨84⟩ ⟨86⟩ ⟨81⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩
⟨82⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨8c⟩ ⟨8b⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩
⟨82⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩. ⟨9c⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨8b⟩ ⟨84⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9e⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨97⟩
⟨8b⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨88⟩ ⟨91⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨8c⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨99⟩ ⟨95⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩
⟨89⟩ ⟨8c⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩ ⟨98⟩ ⟨9e⟩ ⟨88⟩ ⟨8b⟩. ⟨8a⟩ ⟨9e⟩ ⟨88⟩ ⟨9c⟩ ⟨94⟩ ⟨9c⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨8b⟩ ⟨9c⟩ ⟨8c⟩ ⟨80⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩
⟨93⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨97⟩ ⟨9f⟩ ⟨80⟩ ⟨80⟩ ⟨9d⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9b⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨9a⟩ ⟨80⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩ ⟨9d⟩ ⟨96⟩ ⟨82⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩.

⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨82⟩ ⟨9a⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨97⟩ ⟨97⟩ ⟨80⟩ ⟨93⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨9a⟩ ⟨96⟩ ⟨9c⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨9c⟩ ⟨83⟩ ⟨9d⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩. ⟨9c⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨8b⟩ ⟨88⟩
⟨8d⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨9f⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨9c⟩ ⟨9d⟩ ⟨8e⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨96⟩ ⟨93⟩ ⟨97⟩ ⟨88⟩ ⟨80⟩ ⟨8c⟩
⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨97⟩ ⟨86⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨9e⟩ ⟨98⟩ ⟨93⟩ ⟨8b⟩.

⟨94⟩ ⟨9c⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9b⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨9b⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨9c⟩
⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨83⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩, ⟨98⟩ ⟨8c⟩ ⟨80⟩ ⟨9c⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩
⟨9b⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨83⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩. ⟨9d⟩ ⟨87⟩ ⟨8c⟩ **⟨84⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩**
⟨9c⟩⟨83⟩⟨9d⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨98⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨80⟩ ⟨85⟩⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨9e⟩ ⟨88⟩ ⟨8b⟩.

⟨97⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩ ⟨93⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨95⟩ ⟨95⟩ ⟨8c⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨8a⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩
⟨9e⟩ ⟨91⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨80⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨85⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨80⟩ ⟨8c⟩, ⟨88⟩ ⟨96⟩ ⟨89⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨8c⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨91⟩ ⟨90⟩
⟨80⟩ ⟨80⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨99⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨91⟩ ⟨90⟩ 0 ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨8c⟩ ⟨93⟩ ⟨88⟩ ⟨98⟩ ⟨97⟩ ⟨86⟩ ⟨8b⟩.

⟨8b⟩ ⟨81⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨88⟩ ⟨93⟩ ⟨96⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩. ⟨94⟩ ⟨9c⟩ ⟨82⟩ ⟨98⟩ ⟨94⟩ ⟨9d⟩ ⟨9f⟩ ⟨8a⟩ ⟨90⟩ ⟨97⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨9c⟩
⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ A ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9b⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩
⟨91⟩ ⟨90⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩. ⟨9d⟩ ⟨9a⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩
⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨9e⟩ ⟨98⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨90⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩
⟨99⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩ 0 ⟨9d⟩ ⟨8b⟩. ⟨98⟩ ⟨8c⟩ ⟨80⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ B ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9b⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨91⟩ ⟨90⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9c⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩
⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨9c⟩ ⟨9e⟩ ⟨98⟩ ⟨8c⟩ ⟨90⟩ ⟨8b⟩ ⟨90⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨98⟩ ⟨98⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩
⟨99⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩ 0 ⟨9d⟩ ⟨8b⟩. ⟨97⟩ ⟨84⟩ ⟨9c⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ A ⟨99⟩ ⟨80⟩ B ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨91⟩ ⟨90⟩ ⟨93⟩ ⟨97⟩ ⟨86⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9d⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨83⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨9a⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨9e⟩ ⟨98⟩ ⟨95⟩ ⟨8c⟩ ⟨9e⟩ ⟨88⟩ ⟨8b⟩. ⟨96⟩ ⟨91⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩
⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨8c⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩ ⟨82⟩ ⟨9e⟩ ⟨8c⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨9e⟩ ⟨98⟩ ⟨84⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩ ⟨98⟩ ⟨9e⟩ ⟨88⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨8b⟩ ⟨9d⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨8b⟩.

⟨9d⟩ ⟨9c⟩ ⟨9a⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩ ⟨84⟩ ⟨8b⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨84⟩ ⟨8f⟩ ⟨89⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩ ⟨95⟩ ⟨8c⟩ ⟨82⟩ ⟨9a⟩ ⟨90⟩ ⟨98⟩ ⟨8a⟩ ⟨94⟩
⟨99⟩ ⟨95⟩ ⟨9d⟩ ⟨98⟩ ⟨8f⟩ ⟨84⟩ ⟨97⟩ ⟨90⟩ ⟨8c⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩ ⟨98⟩ ⟨97⟩ ⟨95⟩ ⟨8c⟩ ⟨95⟩ ⟨84⟩ ⟨9e⟩ ⟨90⟩.

> **Note**
>
> 〈9d〉〈98〉〈81〉〈9c〉〈9c〉 〈96〉〈91〉〈84〉(positive)〈8a〉〈94〉 〈94〉〈9d〉〈9f〉〈8a〉〈97〉〈90〉 〈90〉〈97〉〈90〉〈98〉〈97〉〈88〉〈82〉〈98〉 〈88〉〈91〉〈9d〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉〈8a〉〈94〉 〈82〉〈9d〉〈84〉 〈90〉〈95〉〈9c〉〈8b〉. 〈9d〉〈8c〉〈84〉(negative)〈8a〉〈94〉 〈96〉〈91〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈98〉〈8c〉〈80〉 〈82〉〈9d〉〈8b〉. 〈95〉〈98〉〈80〉〈8c〉 〈96〉〈91〉〈84〉 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈9d〉〈98〉〈80〉 〈94〉〈80〉〈8c〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉〈8f〉〈84〉 〈85〉〈85〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

4.1. 〈90〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈8a〉〈9d〉〈8f〉〈84〉

〈84〉〈8b〉 〈95〉〈9d〉〈84〉 〈8f〉〈89〉〈80〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈9a〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉〈80〉 〈91〉〈90〉 〈88〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈84〉〈9c〉 〈83〉〈9d〉〈81〉〈95〉 〈95〉〈84〉〈95〉 〈95〉〈9c〉〈8b〉.

- 〈96〉〈91〉〈84〉〈9d〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈9d〉〈84〉 〈96〉〈88〉〈82〉〈98〉 〈9e〉〈98〉 〈96〉〈91〉〈84〉〈9c〉〈9c〉 〈8c〉〈90〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈
- 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈9d〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈9d〉〈84〉 〈96〉〈88〉〈82〉〈98〉 〈9e〉〈98〉 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈9c〉〈9c〉 〈8c〉〈90〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈

〈96〉〈91〉〈84〉〈9d〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈9d〉〈84〉 〈96〉〈88〉〈82〉〈98〉 〈9e〉〈98〉 〈96〉〈91〉〈84〉〈9c〉〈9c〉 〈8c〉〈90〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈9
〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈8f〉〈89〉〈80〉 〈80〉〈9d〉 **〈90〉〈8f〉〈84〉(sensitivity)** 〈9d〉 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈9d〉 〈82〉〈9e〉〈8c〉〈9d〉〈84〉
〈96〉〈88〉〈82〉〈98〉 〈9e〉〈98〉 〈9d〉〈8c〉〈84〉〈9c〉〈9c〉 〈8c〉〈90〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉〈80〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉
〈8f〉〈89〉〈80〉 〈80〉〈9d〉 **〈8a〉〈9d〉〈8f〉〈84〉(specificity)** 〈9d〉〈8b〉. 〈90〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈8a〉〈9d〉〈8f〉〈84〉〈9d〉〈98〉
〈95〉〈8f〉〈84〉〈8a〉〈94〉 〈99〉〈95〉〈9c〉〈84〉〈9c〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

〈84〉〈8b〉 〈95〉〈97〉〈90〉 〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈8b〉〈97〉〈98〉 〈97〉 〈88〉〈98〉〈96〉〈89〉〈95〉〈98〉 〈8a〉〈94〉 2×2
〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉〈9c〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈9a〉〈94〉〈95〉〈95〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉. 〈9d〉〈98〉〈81〉〈9c〉〈9c〉
〈84〉〈8b〉 〈95〉〈9d〉〈98〉 〈9a〉 〈95〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈97〉〈98〉〈9d〉〈80〉 〈8c〉〈80〉〈83〉〈81〉〈9e〉〈90〉〈97〉〈90〉
〈8c〉〈80〉〈95〉〈9c〉 〈88〉〈91〉〈9d〉〈98〉 〈9c〉 〈95〉〈8c〉 〈8b〉〈9c〉〈9e〉〈91〉〈95〉〈9c〉〈8b〉.

Table 4.1.: (#tab:diagnose) 〈84〉〈8b〉 〈95〉〈9d〉〈98〉 〈8b〉〈97〉〈98〉

〈84〉〈8b〉(T) / 〈88〉〈91〉(D)	〈96〉〈91〉〈84〉 ($D+$)	〈9d〉〈8c〉〈84〉 ($D-$)
〈96〉〈91〉〈84〉 ($T+$)	TP	FP
〈9d〉〈8c〉〈84〉 ($T-$)	FN	TN

〈9c〉〈84〉〈9d〉〈98〉 〈91〉〈9c〉〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈81〉 〈85〉〈80〉〈97〉〈90〉 〈95〉〈8b〉〈95〉〈98〉〈8a〉〈94〉 〈84〉〈8b〉
〈8a〉〈94〉 〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈82〉〈98〉〈83〉〈80〉〈82〉 〈88〉〈98〉 〈9e〉〈88〉〈8b〉.

- TP : True Positive
- FP : False Positive
- FN : False Nagative
- TN : True Negative

〈9d〉〈9c〉 〈84〉〈95〉〈91〉〈9c〉 @ref(tab:diagnose) 〈97〉〈90〉〈84〉〈9c〉 〈90〉〈8f〉〈84〉〈99〉〈80〉 〈8a〉〈9d〉〈8f〉〈84〉〈8a〉〈94〉
〈8b〉〈9d〉〈8c〉 〈99〉〈9d〉 〈95〉〈9d〉〈98〉〈90〉〈9c〉〈8b〉.

$$\text{Sensitivity}(< eb >< af >< bc >< ea >< b0 >< 90 >< eb >< 8f >< 84 >) = \frac{TP}{TP + FN} \tag{4.1}$$

$$\text{Specificity}(< ed >< 8a >< b9 >< ec >< 9d >< b4 >< eb >< 8f >< 84 >) = \frac{TN}{FP + TN}(\#eq : sensitivity) \tag{4.2}$$

⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨9f⟩⟨8a⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨97⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨98⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨97⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩ ((**butler2021comparison?**)).

Figure 3. Primary Meta-analysis Results for the Detection of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Saliva Samples

Source	Test finding, No. TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CrI), %	Specificity (95% CrI), %
Akgun et al[14]	30	5	25	38	60.6 (46.3-77.0)	98.8 (95.4-99.9)
Becker et al[15]	11	2	10	62	65.4 (44.3-89.8)	99.0 (96.5-99.9)
Byrne et al[16]	12	0	2	96	82.2 (64.8-95.5)	99.3 (98.0-99.9)
Caulley et al[22]	34	14	22	1869	79.5 (56.8-95.8)	99.3 (98.3-99.9)
Cheuk et al[25]	104	37	18	70	84.5 (72.4-92.0)	99.1 (97.3-99.9)
Iwasaki et al[26]	8	1	1	66	83.8 (65.8-96.1)	99.2 (97.5-99.9)
Hanson et al[23]	75	6	5	268	87.3 (74.1-96.5)	99.2 (97.7-99.9)
Kojima et al[17]	20	6	3	16	84.6 (69.9-95.0)	99.1 (97.2-99.9)
Landry et al[27]	28	2	5	89	81.8 (66.8-93.9)	99.2 (97.6-99.9)
McCormick-Baw et al[29]	47	1	2	105	86.0 (71.1-96.0)	99.2 (97.8-99.9)
Miller et al[21]	33	1	1	56	86.7 (73.1-96.6)	99.2 (97.6-99.9)
Pasomsub et al[3]	16	2	3	179	83.3 (66.1-96.0)	99.2 (97.8-99.9)
Teo et al[18]	139	70	11	116	89.4 (77.1-96.3)	99.1 (97.1-99.9)
Vogels et al[19]	32	3	2	30	86.4 (72.1-96.1)	99.1 (97.2-99.9)
Williams et al[28]	33	1	6	49	79.9 (65.0-91.6)	99.1 (97.5-99.9)
Yokata et al[20]	42	6	4	1872	85.9 (71.0-96.6)	99.2 (98.2-99.8)
Pooled	**664**	**157**	**120**	**4981**	**83.2 (74.7-91.4)**	**99.2 (98.2-99.8)**

Figure 4.1.: ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩

```
tablecorona, out.width='100%', echo=FALSE, fig.align='center', fig.cap="<ec><bd><94><eb><a1><9c><eb><82
<ea><b2><80><ec><82><ac><ec><9d><98> <eb><af><bc><ea><b0><90><eb><8f><84><ec><99><80>
<ed><8a><b9><ec><9d><b4><eb><8f><84> "  } knitr::include_graphics("myimages/corona.png")
```

⟨98⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨9c⟩ @ref(fig:tablecorona) ⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9c⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨85⟩⟨95⟩⟨81⟩⟨9d⟩ (pooled counts) ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩.

Table 4.2.: (#tab:diagnose2) ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨9f⟩⟨8a⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨98⟩

⟨84⟩⟨8b⟩(T) / ⟨88⟩⟨91⟩(D)	⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩ ($D+$)	⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩ ($D-$)
⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩ ($T+$)	664	157
⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩ ($T-$)	120	4981

⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$\text{Sensitivity} = \frac{664}{664 + 157} = 0.8087$$
$$\text{Specificity} = \frac{4891}{120 + 4891} = 0.9760$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ (**butler2021comparison?**)
⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨8b⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩(83.2%), ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩(99.2%) ⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8
⟨95⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9c⟩⟨8a⟩⟨94⟩ (**butler2021comparison?**) ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨93⟩
⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨8d⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨84⟩⟨8b⟩⟨88⟩⟨9d⟩ ⟨94⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨84⟩⟨9d⟩(n
analysis)⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨96⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨94⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨84⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨80⟩
⟨99⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨97⟩⟨9f⟩ ⟨9c⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8f⟩⟨85⟩⟨81⟩⟨9d⟩ ⟨97⟩ ⟨93⟩⟨9d⟩⟨84⟩
⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨94⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨97⟩ ⟨95⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

4.2. ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩

⟨95⟩⟨9e⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨8e⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84
⟨8b⟩⟨97⟩⟨98⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨83⟩⟨81⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨80⟩ ⟨88⟩⟨91⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨86⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩
⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩. ⟨95⟩⟨98⟩⟨80⟩⟨8c⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨84⟩⟨8b⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9b⟩⟨8a⟩⟨94⟩
⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨9d⟩ ⟨88⟩⟨91⟩⟨9d⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨83⟩⟨81⟩⟨83⟩⟨9c⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩
⟨84⟩⟨96⟩⟨89⟩⟨90⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.
⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨90⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ **⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨8b⟩⟨90⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨9d⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨80⟩**?⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩
⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨8b⟩.

⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨88⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩
⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ **⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩**$(PV+)$ (predicted value of positive test, predictive value positive) ⟨9d⟩ ⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨8c⟩⟨90⟩⟨95⟩⟨90⟩⟨98⟩⟨97⟩⟨88⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩
⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨80⟩ ⟨95⟩⟨8a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨84⟩ **⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩**$(PV-)$
(predicted value of negative test, predicted value negative) ⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩. ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩
⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨80⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩⟨98⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$PV+ = P(D+|T+) \tag{4.3}$$
$$PV- = P(D-|T-)(\#eq : pv) \tag{4.4}$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨8e⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩
⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨80⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$\text{Sensitivity} = P(T+|D+) \tag{4.5}$$
$$\text{Specificity} = P(T-|D-)(\#eq : sensitivity2) \tag{4.6}$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9a⟩⟨94⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨90⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨8a⟩⟨9d⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩. ⟨91⟩⟨90⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩ ⟨9d⟩ ⟨94⟩⟨80⟩⟨90⟩ ⟨99⟩⟨95⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨9d⟩⟨88⟩ ⟨95⟩(Bayes' Theorem)⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

⟨9d⟩⟨8b⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨88⟩ ⟨95⟩ ⟨81⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨9c⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩.

$$P(D+|T+) = \frac{P(T+|D+)P(D+)}{P(T+|D+)P(D+) + P(T+|D-)P(D-)}$$

⟨9c⟩⟨84⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨83⟩⟨80⟩⟨82⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨99⟩⟨95⟩ $P(D+)$ ⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨91⟩⟨8b⟩⟨97⟩⟨90⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨88⟩⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨82⟩⟨9e⟩⟨8c⟩⟨93⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨98⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩ **⟨9c⟩⟨91⟩(prevalence)** ⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨8b⟩. ⟨89⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨98⟩ ⟨88⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩⟨95⟩⟨84⟩⟨95⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨8b⟩.

⟨8b⟩⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨95⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨8b⟩.

$$P(D+|T+) = \frac{P(T+|D+)P(D+)}{P(T+|D+)P(D+) + P(T+|D-)P(D-)} \tag{4.7}$$

$$= \frac{P(T+|D+)P(D+)}{P(T+|D+)P(D+) + [1-P(T-|D-)][1-P(D+)]} \tag{4.8}$$

$$= \frac{(< eb >< af >< bc >< ea >< b0 ><}{(< eb >< af >< bc >< ea >< b0 >< 90 >< eb >< 8f >< 84 >)(< ec >< 9c >< a0 >< eb >< b3 >< 91 >} \tag{4.9}$$

⟨84⟩⟨8a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨82⟩ ⟨95⟩⟨9c⟩⟨9c⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨96⟩⟨84⟩⟨8b⟩.

$$P(D-|T-) = \frac{P(T-|D-)P(D-)}{P(T-|D-)P(D-) + P(T-|D+)P(D+)} \tag{4.10}$$

$$= \frac{P(T-|D-)[1-P(D+)]}{P(T-|D-)[1-P(D+)] + [1-P(T+|D-)]P(D+)} \tag{4.11}$$

$$= \frac{(< ed >< 8a >< b9 >< ec >< 9d >< b}{(< ed >< 8a >< b9 >< ec >< 9d >< b4 >< eb >< 8f >< 84 >)(1- < ec >< 9c >< a0 >< eb >< b3 >< 9} \tag{4.12}$$

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩ @ref(tab:diagnose2) ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨97⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨95⟩⟨9e⟩⟨90⟩.

⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨9d⟩⟨88⟩⟨8b⟩ ⟨8b⟩ ⟨94⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨9e⟩⟨98⟩⟨93⟩⟨8b⟩. ⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨89⟩⟨8c⟩ ⟨98⟩⟨84⟩⟨9e⟩ ⟨8c⟩⟨80⟩ ⟨88⟩⟨84⟩⟨81⟩⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩⟨88⟩⟨98⟩ ⟨84⟩ ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨88⟩ ⟨8b⟩⟨88⟩⟨9c⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩(⟨9d⟩⟨98⟩! ⟨9a⟩⟨80⟩ ⟨97⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨82⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨84⟩⟨9c⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨84⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨95⟩ ⟨8b⟩⟨8b⟩). 2021⟨85⟩⟨84⟩ ⟨98⟩⟨84⟩⟨9e⟩ ⟨88⟩⟨84⟩⟨81⟩ ⟨99⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨80⟩ 274,415 ⟨85⟩⟨9d⟩

4. <84><8b><9d><98> <8f><89><80>

2020⟨85⟩⟨84⟩ ⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨9d⟩⟨8a⟩⟨94⟩ 51,829,136 ⟨85⟩⟨9d⟩⟨80⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨84⟩ 274415/51829136 = 0.0053 ⟨9d⟩⟨9d⟩ ⟨95⟩⟨98⟩⟨9e⟩⟨90⟩.

⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨91⟩⟨9c⟩ @ref(tab:diagnose2) ⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨9d⟩⟨9a⟩⟨95⟩⟨98⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨80⟩⟨82⟩⟨9d⟩⟨98⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨8a⟩⟨94⟩ ⟨8b⟩⟨9d⟩⟨8c⟩ ⟨99⟩⟨9d⟩ ⟨94⟩⟨95⟩⟨95⟩ ⟨88⟩⟨98⟩ ⟨9e⟩⟨88⟩⟨8b⟩.

$$
\begin{aligned}
P(D+|T+) &= \frac{(< eb >< af >< bc >< ea >< b0 ><}{(< eb >< af >< bc >< ea >< b0 >< 90 >< eb >< 8f >< 84 >)(< ec >< 9c >< a0 >< eb >< b3 >< 91 >} \\
&= \frac{(0.8087)(0.0053)}{(0.8087)(0.0053) + (1-0.9760)(1-0.0053)} \\
&= 0.1522
\end{aligned}
$$

```
(0.8087 )*(0.0053)/((0.8087 )*(0.0053) + (1-0.9760)*(1-0.0053))
```

```
[1] 0.1522115
```

$$
\begin{aligned}
P(D-|T-) &= \frac{(< ed >< 8a >< b9 >< ec >< 9d >< b}{(< ed >< 8a >< b9 >< ec >< 9d >< b4 >< eb >< 8f >< 84 >)(1- < ec >< 9c >< a0 >< eb >< b3 >< 9} && (4.13)\\
&= \frac{(0.9760)(1-0.0053)}{(0.9760)(1-0.0053) + (1-0.8087)(0.0053)} && (4.14)\\
&= 0.9989(\#eq : pvminus) && (4.15)
\end{aligned}
$$

```
(0.9760)*(1- 0.0053)/((0.9760)*(1-0.0053) + (1-0.8087)*(0.0053))
```

```
[1] 0.9989567
```

⟨82⟩⟨8b⟩ ⟨94⟩⟨9c⟩⟨82⟩⟨98⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨9d⟩⟨80⟩ ⟨95⟩⟨99⟩⟨95⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8c⟩ ⟨95⟩⟨8c⟩ ⟨88⟩⟨98⟩⟨8f⟩⟨84⟩ ⟨97⟩⟨86⟩ ⟨8b⟩⟨9c⟩⟨84⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩ ⟨80⟩⟨95⟩ ⟨83⟩⟨9d⟩⟨8b⟩. ⟨9d⟩⟨9c⟩ ⟨8b⟩⟨96⟩⟨91⟩⟨95⟩⟨9c⟩ ⟨9c⟩⟨91⟩⟨97⟩⟨90⟩ ⟨94⟩⟨9d⟩⟨84⟩⟨9c⟩ ⟨96⟩⟨91⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨99⟩⟨80⟩ ⟨9d⟩⟨8c⟩⟨84⟩⟨98⟩⟨88⟩⟨8f⟩⟨84⟩⟨80⟩ ⟨96⟩⟨96⟩⟨8c⟩ ⟨80⟩⟨95⟩⟨98⟩⟨8a⟩⟨94⟩⟨80⟩ ⟨84⟩⟨82⟩⟨95⟩ ⟨9e⟩⟨90⟩.

```
calpred <- function(prev, sen, spe){
    pred.pos <- sen*prev/(sen*prev + (1-spe)*(1-prev))
  pred.neg <- spe*(1-prev)/(spe*(1-prev) + (1-sen)*(prev))
  res <- data.frame(sen, spe, prev, pred.pos, pred.neg)
  colnames(res) <- c("Sensitivity", "SPecificity","Prevalnce", "Pred. Post.", "Pred. Nega.")
  res
}

preval.range <- seq(0, 0.02, 0.002)
calpred(preval.range ,0.8087, 0.9760 )
```

```
   Sensitivity SPecificity Prevalnce Pred. Post. Pred. Nega.
1       0.8087       0.976     0.000   0.0000000   1.0000000
2       0.8087       0.976     0.002   0.0632553   0.9996074
3       0.8087       0.976     0.004   0.1191947   0.9992135
4       0.8087       0.976     0.006   0.1690179   0.9988183
5       0.8087       0.976     0.008   0.2136761   0.9984218
6       0.8087       0.976     0.010   0.2539329   0.9980241
7       0.8087       0.976     0.012   0.2904083   0.9976250
8       0.8087       0.976     0.014   0.3236113   0.9972247
9       0.8087       0.976     0.016   0.3539633   0.9968231
10      0.8087       0.976     0.018   0.3818165   0.9964201
11      0.8087       0.976     0.020   0.4074671   0.9960159
```

```
calpred(preval.range ,0.8320, 0.9920 )
```

```
   Sensitivity SPecificity Prevalnce Pred. Post. Pred. Nega.
1        0.832       0.992     0.000   0.0000000   1.0000000
2        0.832       0.992     0.002   0.1724710   0.9996607
3        0.832       0.992     0.004   0.2946176   0.9993203
4        0.832       0.992     0.006   0.3856613   0.9989788
5        0.832       0.992     0.008   0.4561404   0.9986361
6        0.832       0.992     0.010   0.5123153   0.9982923
7        0.832       0.992     0.012   0.5581395   0.9979473
8        0.832       0.992     0.014   0.5962326   0.9976011
9        0.832       0.992     0.016   0.6283988   0.9972538
10       0.832       0.992     0.018   0.6559215   0.9969053
11       0.832       0.992     0.020   0.6797386   0.9965557
```

References

Agresti, Alan. 2007. *An Introduction to Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Ltd.

———. 2012. *Categorical Data Analysis*. Vol. 792. John Wiley & Sons.

Faraway, Julian J. 2016. *Extending the Linear Model with r: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models*. CRC press.