

Lesson 19. 評価の指標

§ D. 2段階スクリーニング

2段階スクリーニングの目的

- 単独の検査の陽性者から、さらに実際に疾患を有する者を絞り込む。
 - 偽陽性者の減少
- 実際に疾患を有する者の検査による取りこぼしを低減する。
 - 偽陰性者の減少

2段階スクリーニングの種類

- 連続検査 Sequent tests
 - 偽陽性者の減少のため
 - 2次健診(検診)、精密検査
 - 狭義の2段階スクリーニング
Two-stage screening
- 並行検査 Parallel tests
 - 偽陰性者の減少のため
 - 同時に異なる検査

連続検査
1次検査

| | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|
| | | 疾患 | | |
| | | + | - | 合計 |
| 検査 | + | a | b | a+b |
| | - | c | d | c+d |
| | 合計 | a+c | b+d | |

連続検査
1次検査 + 2次検査

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---------|---------|-----|--|--|----|--|--|--|--|---|---|----|----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|--|----|---------|---------|-----|
| | | 疾患 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | + | - | 合計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 検査 | + | a | b | a+b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | c | d | c+d | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計 | a+c | b+d | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">疾患</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">合計</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">検査</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">e</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">f</td> <td style="text-align: center;">e+f</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">g</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">h</td> <td style="text-align: center;">g+h</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">合計</td> <td style="text-align: center;">e+g = a</td> <td style="text-align: center;">f+h = b</td> <td style="text-align: center;">a+b</td> </tr> </table> | | | | | | | 疾患 | | | | | + | - | 合計 | 検査 | + | e | f | e+f | - | g | h | g+h | | 合計 | e+g = a | f+h = b | a+b |
| | | 疾患 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | + | - | 合計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 検査 | + | e | f | e+f | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | g | h | g+h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合計 | e+g = a | f+h = b | a+b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

純感度と純特異度 (連続検査)

- 純感度 Net sensitivity

$$\text{純感度} = \frac{e}{a+c} \times 100\%$$

= 1次検査の感度 × 2次検査の感度
- 純特異度 Net specificity

$$\text{純特異度} = \frac{d+h}{b+d} \times 100\%$$

= 1次検査の特異度 + 2次検査の特異度
- (1次検査の特異度 × 2次検査の特異度)

連続検査の例
1次検査(血糖値)

| | | | | |
|----|---|-----|------|-------|
| | | 糖尿病 | | |
| | | + | - | 合計 |
| 検査 | + | 350 | 1900 | 2250 |
| | - | 150 | 7600 | 7750 |
| 合計 | | 500 | 9500 | 10000 |

人口 = 10,000
有病率 = 5%
感度 = 70%
特異度 = 80%
と仮定する。

連続検査の例
1次検査(血糖値) + 2次検査(耐糖能)

| | | | | |
|-----|---|-----|------|-------|
| | | 疾患 | | |
| | | + | - | 合計 |
| 検査1 | + | 350 | 1900 | 2250 |
| | - | 150 | 7600 | 7750 |
| 合計 | | 500 | 9500 | 10000 |

感度 = 70%
特異度 = 80%

| | | | | |
|-----|---|-----|------|------|
| | | 疾患 | | |
| | | + | - | 合計 |
| 検査2 | + | 315 | 190 | 505 |
| | - | 36 | 1710 | 1745 |
| 合計 | | 350 | 1900 | 2250 |

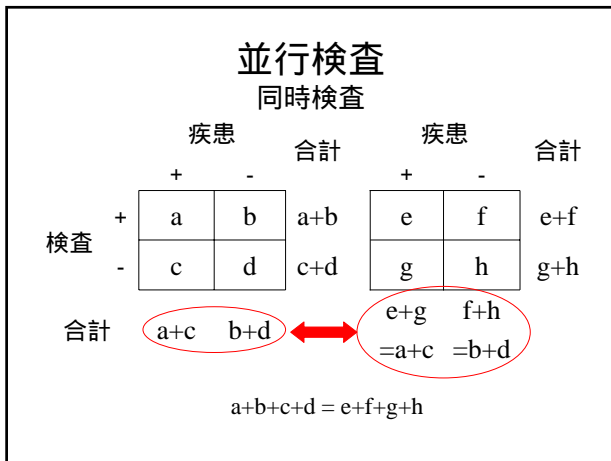
感度 = 90%
特異度 = 90%

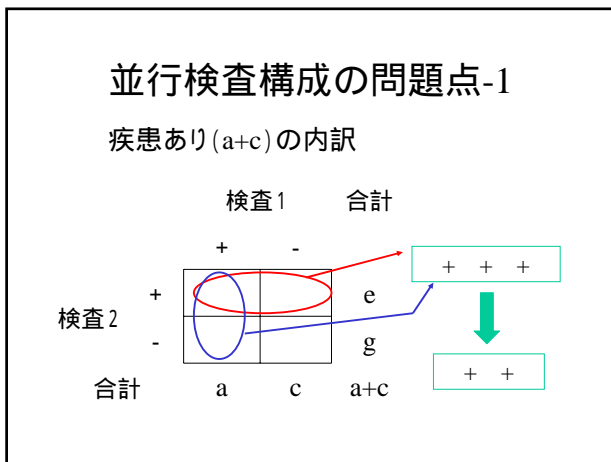
連続検査の例
1次検査(血糖値) + 2次検査(耐糖能)

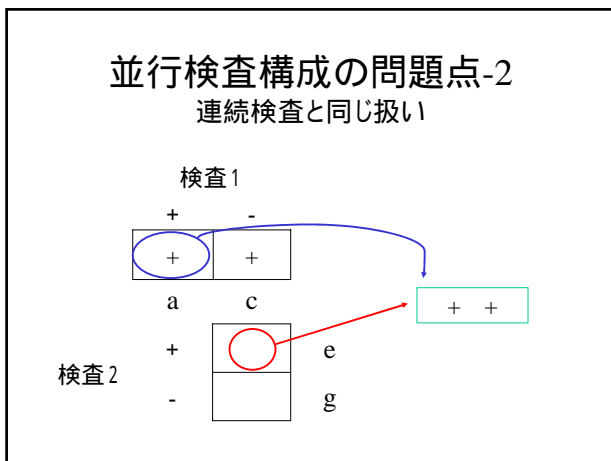
純感度 = $\frac{315}{500} \times 100 = 63\%$

純特異度 = $\frac{7600 + 1710}{9500} \times 100 = 98\%$

一般的に2次検査は感度、特異度が1次検査より高いものを選ぶ。







並行検査
連続検査としての扱い

| | | 疾患 | | 合計 |
|----|---|-----|-----|-----|
| | | + | - | |
| 検査 | + | a | b | a+b |
| | - | c | d | c+d |
| 合計 | | a+c | b+d | |

| | | 疾患 | | 合計 |
|----|---|---------|---------|-----|
| | | + | - | |
| 検査 | + | e | f | e+f |
| | - | g | h | g+h |
| 合計 | | e+g = c | f+h = d | c+d |

純感度と純特異度 (並行検査)

- 純感度 Net sensitivity

$$\text{純感度} = \frac{a+e}{a+c} \times 100\%$$

=1次検査の感度 + 2次検査の感度
 - (1次検査の感度 × 2次検査の感度)
- 純特異度 Net specificity

$$\text{純特異度} = \frac{h}{b+d} \times 100\%$$

=1次検査の特異度 × 2次検査の特異度

並行検査の例
検査1 (腫瘍マーカーA) + 検査2 (腫瘍マーカーB)

| | | 疾患 | | 合計 |
|-----|---|----|-----|------|
| | | + | - | |
| 検査1 | + | 35 | 190 | 225 |
| | - | 15 | 760 | 775 |
| 合計 | | 50 | 950 | 1000 |

| |
|-----------|
| 感度 = 70% |
| 特異度 = 80% |

| | | 疾患 | | 合計 |
|-----|---|----|-----|-----|
| | | + | - | |
| 検査2 | + | 12 | 228 | 240 |
| | - | 3 | 532 | 535 |
| 合計 | | 15 | 760 | 775 |

| |
|-----------|
| 感度 = 80% |
| 特異度 = 70% |

連続検査の例

1次検査(血糖値) + 2次検査(耐糖能)

$$\text{純感度} = \frac{35+12}{50} \times 100 = 94\%$$

$$\text{純特異度} = \frac{532}{950} \times 100 = 56\%$$

一般的に両検査とも感度、特異度が同程度
