

# 웹 R을 이용한 성향점수분석 실습

문건웅

2024-1-27

# 예제 1

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 **exData**를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 1:1 nearest matching 을 시행하고 **연속형 변수**인 Y\_C를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.

# 예제 1

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 **exData**를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 1:1 nearest matching 을 시행하고 **연속형 변수**인 Y\_C를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.

## Without covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %    | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|
| Y_C | 2.114401 | 0.4085695  | 5.175131 | 2.822385e-07 | 1.312516 | 2.916285 |

## With covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %    | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|
| Y_C | 2.029498 | 0.3202208  | 6.337808 | 3.735033e-10 | 1.401004 | 2.657993 |

## 예제 2

예제 1과 같은 데이터로 **이분형데이터**인 Y\_B를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 **오즈비 및 신뢰구간**을 제시하라.

## 예제 2

예제 1과 같은 데이터로 **이분형데이터**인 Y\_B를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 **오즈비 및 신뢰구간**을 제시하라.

### Without covariate adjustment

|     | Estimate  | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR      | lower    | upper   |
|-----|-----------|------------|----------|--------------|---------|----------|---------|
| Y_B | 0.8342171 | 0.1432378  | 5.824002 | 5.745488e-09 | 2.30301 | 1.739289 | 3.04944 |

### With covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR       | lower    | upper    |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| Y_B | 1.07174  | 0.1653422  | 6.481948 | 9.054604e-11 | 2.920456 | 2.112083 | 4.038222 |

## 예제 3

예제 1과 같은 데이터로 생존 데이터인 Y\_S를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라.

## 예제 3

예제 1과 같은 데이터로 생존 데이터인 Y\_S를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라.

### Without covariate adjustment

|     | coef      | se(coef)   | robust se  | z        | Pr(> z )     | HR       | lower .95 | upper .95 |
|-----|-----------|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------|-----------|
| Y_S | 0.4256964 | 0.06824362 | 0.06963634 | 6.113135 | 9.769242e-10 | 1.530656 | 1.335374  | 1.754495  |

### With covariate adjustment

|     | coef      | se(coef)   | robust se  | z        | Pr(> z )     | HR       | lower .95 | upper .95 |
|-----|-----------|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------|-----------|
| Y_S | 0.8673597 | 0.07272073 | 0.06856943 | 12.64936 | 1.127834e-36 | 2.380617 | 2.081245  | 2.723052  |

## 예제 4

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **3:1 nearest matching** 을 시행하되 **caliper**를 **0.1**로 하고 link function으로 **linear.logit**을 사용하고 반복표집될수 있도록(**replace=TRUE**) 하여 성향점수 매칭을 시행하고 Y\_C를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.



## 예제 4

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **3:1 nearest matching** 을 시행하되 **caliper**를 **0.1**로 하고 link function으로 **linear.logit**을 사용하고 반복표집될수 있도록(**replace=TRUE**) 하여 성향점수 매칭을 시행하고 Y\_C를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.

### Without covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %    | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|
| Y_C | 2.064788 | 0.5100272  | 4.048388 | 5.391821e-05 | 1.064432 | 3.065144 |

### With covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %    | 97.5 %  |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|---------|
| Y_C | 2.015062 | 0.3889689  | 5.180521 | 2.481195e-07 | 1.252144 | 2.77798 |

## 예제 5

예제 4과 같은 데이터와 매칭 방법으로 **이분형 데이터**인  $Y_B$ 를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.

## 예제 5

예제 4과 같은 데이터와 매칭 방법으로 **이분형 데이터**인 Y\_B를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때의 효과를 각각 추정한다.

### Without covariate adjustment

|     | Estimate  | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR       | lower    | upper    |
|-----|-----------|------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| Y_B | 0.6394357 | 0.1691413  | 3.780483 | 0.0001565244 | 1.895411 | 1.360599 | 2.640443 |

### With covariate adjustment

|     | Estimate  | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR       | lower    | upper    |
|-----|-----------|------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| Y_B | 0.8516682 | 0.1886105  | 4.515487 | 6.317156e-06 | 2.343553 | 1.619307 | 3.391723 |

## 예제 6

예제 4과 같은 데이터와 매칭 방법으로 생존 데이터인 Y\_S를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라.

## 예제 6

예제 4과 같은 데이터와 매칭 방법으로 생존 데이터인 Y\_S를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행할 때와 시행하지 않을 때를 구분하여 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라.

### Without covariate adjustment

|     | coef      | se(coef)   | robust se  | z        | Pr(> z )     | HR       | lower .95 | upper .95 |
|-----|-----------|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------|-----------|
| Y_S | 0.4406914 | 0.06921203 | 0.07208175 | 6.113772 | 9.730302e-10 | 1.553781 | 1.349068  | 1.789559  |

### With covariate adjustment

|     | coef      | se(coef)   | robust se  | z       | Pr(> z )     | HR      | lower .95 | upper .95 |
|-----|-----------|------------|------------|---------|--------------|---------|-----------|-----------|
| Y_S | 0.9128808 | 0.07379723 | 0.07075171 | 12.9026 | 4.351832e-38 | 2.49149 | 2.168878  | 2.862088  |

## 예제 7

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **full matching** 을 시행하고 연속형변수 Y\_C에 대한 A 변수의 average total effect(**ATE**) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않을 때의 효과를 추정하고 공변량을 **평균중심화**하여 adjust했을때의 효과를 추정하라.

# 평균중심화(mean centering) (I)

mtcars데이터에서 자동차의 연비(mpg)를 종속변수로 자동차의 마력(hp)과 공차중량(wt)을 종속변수로 하고 hp:wt의 상호작용을 종속변수에 추가하여 회귀모형을 만든다.

```
fit=lm(mpg~hp*wt,data=mtcars)
summary(fit)
```

Call:

```
lm(formula = mpg ~ hp * wt, data = mtcars)
```

Residuals:

| Min     | 1Q      | Median  | 3Q     | Max    |
|---------|---------|---------|--------|--------|
| -3.0632 | -1.6491 | -0.7362 | 1.4211 | 4.5513 |

Coefficients:

|             | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t ) |     |
|-------------|----------|------------|---------|----------|-----|
| (Intercept) | 49.80842 | 3.60516    | 13.816  | 5.01e-14 | *** |
| hp          | -0.12010 | 0.02470    | -4.863  | 4.04e-05 | *** |
| wt          | -8.21662 | 1.26971    | -6.471  | 5.20e-07 | *** |
| hp:wt       | 0.02785  | 0.00742    | 3.753   | 0.000811 | *** |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
fit=lm(mpg~hp*wt,data=mtcars)
summary(fit)
```

Call:

```
lm(formula = mpg ~ hp * wt, data = mtcars)
```

Residuals:

|  | Min     | 1Q      | Median  | 3Q     | Max    |
|--|---------|---------|---------|--------|--------|
|  | -3.0632 | -1.6491 | -0.7362 | 1.4211 | 4.5513 |

Coefficients:

|             | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t ) |     |
|-------------|----------|------------|---------|----------|-----|
| (Intercept) | 49.80842 | 3.60516    | 13.816  | 5.01e-14 | *** |
| hp          | -0.12010 | 0.02470    | -4.863  | 4.04e-05 | *** |
| wt          | -8.21662 | 1.26971    | -6.471  | 5.20e-07 | *** |
| hp:wt       | 0.02785  | 0.00742    | 3.753   | 0.000811 | *** |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.153 on 28 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8848, Adjusted R-squared: 0.8724

F-statistic: 71.66 on 3 and 28 DF, p-value: 2.981e-13

$$mpg = 49.80 + (-0.12) \times hp + (-8.22) \times wt + (0.03) \times hp \times wt$$



# 평균중심화(mean centering) (II)

개별 변수의 값에서 그 변수의 평균값을 뺀 것

```
mtcars$wt2=mtcars$wt-mean(mtcars$wt)
mtcars$hp2=mtcars$hp-mean(mtcars$hp)
fit2=lm(mpg~hp2*wt2,data=mtcars)
summary(fit2)
```

Call:

```
lm(formula = mpg ~ hp2 * wt2, data = mtcars)
```

Residuals:

| Min     | 1Q      | Median  | 3Q     | Max    |
|---------|---------|---------|--------|--------|
| -3.0632 | -1.6491 | -0.7362 | 1.4211 | 4.5513 |

Coefficients:

|             | Estimate  | Std. Error | t value | Pr(> t )     |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| (Intercept) | 18.898400 | 0.495703   | 38.124  | < 2e-16 ***  |
| hp2         | -0.030508 | 0.007503   | -4.066  | 0.000352 *** |
| wt2         | -4.131649 | 0.529558   | -7.802  | 1.69e-08 *** |
| hp2:wt2     | 0.027848  | 0.007420   | 3.753   | 0.000811 *** |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
fit2=lm(mpg~hp2*wt2,data=mtcars)
summary(fit2)
```

Call:

```
lm(formula = mpg ~ hp2 * wt2, data = mtcars)
```

Residuals:

| Min     | 1Q      | Median  | 3Q     | Max    |
|---------|---------|---------|--------|--------|
| -3.0632 | -1.6491 | -0.7362 | 1.4211 | 4.5513 |

Coefficients:

|             | Estimate  | Std. Error | t value | Pr(> t )     |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| (Intercept) | 18.898400 | 0.495703   | 38.124  | < 2e-16 ***  |
| hp2         | -0.030508 | 0.007503   | -4.066  | 0.000352 *** |
| wt2         | -4.131649 | 0.529558   | -7.802  | 1.69e-08 *** |
| hp2:wt2     | 0.027848  | 0.007420   | 3.753   | 0.000811 *** |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.153 on 28 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8848, Adjusted R-squared: 0.8724

F-statistic: 71.66 on 3 and 28 DF, p-value: 2.981e-13

$$mpg = 18.90 + (-0.03) \times hp2 + (-4.13) \times wt2 + (0.03) \times hp2 \times wt2$$

$$mpg = 18.90 + (-0.03) \times (hp - \bar{hp}) + (-4.13) \times (wt - \bar{wt}) + (0.03) \times (hp - \bar{hp}) \times (wt - \bar{wt})$$

## 예제 7

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **full** matching 을 시행하고 연속형변수 Y\_C에 대한 A 변수의 average total effect(**ATE**) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않을 때의 효과를 추정하고 공변량을 **평균중심화**하여 adjust했을때의 효과를 추정하라.

### Without covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %     | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|-----------|----------|
| Y_C | 1.9171   | 0.4998549  | 3.835313 | 0.0001292922 | 0.9368083 | 2.897391 |

### With covariate adjustment and mean centering

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )   | 2.5 %    | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|------------|----------|----------|
| Y_C | 2.000164 | 0.4129171  | 4.843986 | 1.3714e-06 | 1.190367 | 2.809962 |

## 예제 8

예제 7과 같은 데이터와 매칭 방법을 사용하여 **이분형변수**인 Y\_B변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATE) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 **시행하지 않는다**.

## 예제 8

예제 7과 같은 데이터와 매칭 방법을 사용하여 **이분형변수**인 Y\_B변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATE) 및 신뢰구간을 추정하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 **시행하지 않는다**.

### Without covariate adjustment

|     | Estimate | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR       | lower    | upper    |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| Y_B | 0.582064 | 0.1743678  | 3.338139 | 0.0008434161 | 1.789729 | 1.271642 | 2.518891 |

## 예제 9

예제 9과 같은 데이터와 매칭 방법을 사용하여 **생존 데이터**인 Y\_S변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATE) 및 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않는다.

## 예제 9

예제 9과 같은 데이터와 매칭 방법을 사용하여 **생존 데이터**인 Y\_S변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(ATE) 및 Hazard Ratio 및 신뢰구간을 제시하라. 단 A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않는다.

|     | coef      | se(coef)   | robust se  | z        | Pr(> z )     | HR lower | .95 upper | .95      |
|-----|-----------|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------|----------|
| Y_S | 0.4492282 | 0.05453616 | 0.08392232 | 5.352906 | 8.655302e-08 | 1.567102 | 1.329421  | 1.847278 |

## 예제 10

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **서브클래스매칭**을 시행하고 연속형 변수인 Y\_C변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 **서브클래스의 갯수는 8**로 한다. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않으며 각각의 subclass의 가중치를 사용하여 효과를 구한다(marginal mean weighting through stratification, MMWS)



# Stratum matching 후 marginal effects의 추정

1. 각 계층별로 처치효과를 추정하여 합친다.(Within subclass)
2. 계층별 가중치를 사용하여 하나의 marginal effect를 구한다.(MMWS)

## 예제 10

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 exData를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하여 **서브클래스매칭**을 시행하고 연속형 변수인 Y\_C변수를 outcome variable로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 **서브클래스의 갯수는 8**로 한다. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않으며 각각의 subclass의 가중치를 사용하여 효과를 구한다(marginal mean weighting through stratification, MMWS)

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %    | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|----------|----------|
| Y_C | 1.930064 | 0.406885   | 4.743512 | 2.249108e-06 | 1.132101 | 2.728027 |

## 예제 11

예제 10과 같은 방법으로 서브클래스 매칭을 시행하고 **이분형 변수**인  $Y\_B$ 를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 서브클래스의 갯수는 8로 한다. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않으며 각각의 subclass의 가중치를 사용하여 효과를 구한다(marginal mean weighting through stratification, MMWS)

## 예제 11

예제 10과 같은 방법으로 서브클래스 매칭을 시행하고 **이분형 변수**인 Y\_B를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 서브클래스의 갯수는 8로 한다. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행하지 않으며 각각의 subclass의 가중치를 사용하여 효과를 구한다(marginal mean weighting through stratification, MMWS)

|     | Estimate  | Std. Error | z value  | Pr(> z )     | OR      | lower    | upper    |
|-----|-----------|------------|----------|--------------|---------|----------|----------|
| Y_B | 0.7263596 | 0.1440603  | 5.042052 | 4.605672e-07 | 2.06754 | 1.558941 | 2.742069 |

## 예제 12

예제 10과 같은 방법으로 서브클래스 매칭을 시행하고 생존변수인  $Y_S$ 를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 서브클래스의 갯수는 8로 한다.

## 예제 12

예제 10과 같은 방법으로 서브클래스 매칭을 시행하고 생존변수인 Y\_S를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATT) 및 신뢰구간을 추정하라. 이때 서브클래스의 갯수는 8로 한다.

|     | coef     | se(coef)   | robust se  | z        | Pr(> z )     | HR       | lower .95 | upper .95 |
|-----|----------|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------|-----------|
| Y_S | 0.456122 | 0.05444119 | 0.06830746 | 6.677485 | 2.430774e-11 | 1.577943 | 1.380219  | 1.803992  |

## 예제 13 표집가중치

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 **swData**를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하고 SW 변수에 저장되어 있는 **표집가중치(sampling weight)**를 고려하여 full matching방법으로 매칭을 시행하고 연속변수인 Y\_C를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATE) 및 신뢰구간을 추정하라. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행한다.

## 예제 13 표집가중치

webrPSM 패키지에 포함되어 있는 **swData**를 이용하여 A 변수를 처치변수로 X1부터 X9까지를 공변량으로 하고 SW 변수에 저장되어 있는 **표집가중치(sampling weight)**를 고려하여 full matching방법으로 매칭을 시행하고 연속변수인 Y\_C를 outcome variable 로 하여 A 변수의 효과(average total effect for treated, ATE) 및 신뢰구간을 추정하라. A 변수의 효과를 추정할 때 covariate adjustment를 시행한다.

|     | Estimate | Std. Error | t value  | Pr(> t )     | 2.5 %     | 97.5 %   |
|-----|----------|------------|----------|--------------|-----------|----------|
| Y_C | 1.574263 | 0.3493806  | 4.505869 | 6.994072e-06 | 0.8890728 | 2.259454 |



## 예 제 14

유방암데이터인 **GBSG2** 데이터를 이용하여 horTh를 처치변수로 age, menostat, tsize, tgrade, pnodes, progrec, estrec를 공변량으로 하여 full matching을 실시하고 cens를 상태변수로, time을 시간변수로 하여 horTh의 처치효과(ATT)를 구하여라. 단 처치효과 추정시 covariate adjustment는 시행하지 않는다. 또한 matching 된 데이터를 이용하여 생존곡선을 그리고(신뢰구간포함) number at risk table을 같이 출력하라.

## 예제 14

유방암데이터인 **GBSG2** 데이터를 이용하여 horTh를 처치변수로 age, menostat, tsize, tgrade, pnodes, progrec, estrec를 공변량으로 하여 full matching을 실시하고 cens를 상태변수로, time을 시간변수로 하여 horTh의 처치효과(ATT)를 구하여라. 단 처치효과 추정시 covariate adjustment는 시행하지 않는다. 또한 matching 된 데이터를 이용하여 생존곡선을 그리고(신뢰구간포함) number at risk table을 같이 출력하라.

|          | coef       | se(coef)  | robust se |           | z           | Pr(> z )  | HR lower  | .95       | upper | .95 |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|
| horThyes | -0.4527655 | 0.1235917 | 0.1453089 | -3.115882 | 0.001833956 | 0.6358672 | 0.4782767 | 0.8453832 |       |     |

