

mediation_simulation

```
library(dplyr)
```

Attaching package: 'dplyr'

The following objects are masked from 'package:stats':

filter, lag

The following objects are masked from 'package:base':

intersect, setdiff, setequal, union

```
library(knitr)  
library(MASS)
```

Attaching package: 'MASS'

The following object is masked from 'package:dplyr':

select

```
library(parallel)
```

Creating R square mediated function

```

rsquare_med <- function(data, x, m, y) {
  # Compute correlations among the variables
  rxm <- cor(data[x], data[[m]])
  rxy <- cor(data[[x]], data[[y]])
  rmy <- cor(data[[m]], data[[y]])

  # Regression: m ~ x (to get alpha, first indirect path)
  # Equation 2 in Fairchild, et al
  model1 <- lm(as.formula(paste(m, "~", x)), data = data)
  alpha <- coef(model1)[[x]]

  # Regression: y ~ x + m (to get 'tau_prime' and 'beta')
  # Equation 1 in Fairchild, et al
  model2 <- lm(as.formula(paste(y, "~", x, "+", m)), data = data)

  tau_prime <- coef(model2)[[x]]
  beta <- coef(model2)[[m]]

  # Compute total effect of x on y: tau = tau_prime + (alpha*beta)
  total <- tau_prime + (alpha*beta)

  # Compute effect-size measures
  mediatedeffect <- alpha * beta          # Indirect effect of x on y via M = alpha*beta
  rxmsquared <- rxm^2                     # squared correlation between x and m
  partialrxy_msquared <- ((rxy - rmy * rxm) / sqrt((1 - rmy^2) * (1 - rxmsquared)))^2
  partialrmy_xsqared <- ((rmy - rxy * rxm) / sqrt((1 - rxy^2) * (1 - rxmsquared)))^2
  overallrsquared <- (((rxy^2) + (rmy^2)) - (2 * rxy * rmy * rxm)) / (1 - rxmsquared)
  rsquaredmediated <- (rmy^2) - (overallrsquared - (rxy^2))
  proportionmediated <- if (total != 0) mediatedeffect / total else NA

  # Create a list of results
  results <- list(
    alpha = alpha,
    beta = beta,
    tau_prime = tau_prime,
    total = total,
    mediatedeffect = mediatedeffect,
    rxm = rxm,
    rxmsquared = rxmsquared,
    rxy = rxy,

```

```

    rmy = rmy,
    partialrxy_msquared = partialrxy_msquared,
    partialrmy_xsquared = partialrmy_xsquared,
    overallrsquared = overallrsquared,
    rsquaredmediated = rsquaredmediated,
    proportionmediated = proportionmediated
  )

  return(results)
}

```

Set up the simulation parameters.

```

sample_sizes <- c(20, 50, 100, 200, 500, 1000)
effect_sizes <- c(0.00, 0.14, 0.39, 0.59) # Null, small, medium, large

# Containing all the conditions
df_params <- expand.grid(
  N = sample_sizes,
  pop_alpha = effect_sizes,
  pop_beta = effect_sizes,
  pop_tau_prime = effect_sizes)

# Making some fake data to feed to lavaan
d_fake <-
  data.frame(x = rnorm(sample_sizes),
             m = rnorm(sample_sizes),
             y = rnorm(sample_sizes))

run_simulation <- function(pop_tau_prime,
                           pop_alpha,
                           pop_beta,
                           sample_size,
                           num_reps) {
  # Build the lavaan model string with the supplied population parameters.
  model_string <- glue("
    # Equation 1 from Fairchild et al., without error term
    y ~ {pop_tau_prime} * x + {pop_beta} * m

    # Equation 2 from Fairchild et al., without error term

```

```

m ~ {pop_alpha} * x

# Fixing variances of observed variables to 1
x ~~ 1 * x
y ~~ 1 * y
m ~~ 1 * m
")

# Fit the lavaan model to a (global) dataset d_fake.
# (Remove the next line if you do not need the printed summary.)
fit <- lavaan(model = model_string, data = d_fake)
# (The summary() is removed here for speed.)
pop_cov <- lavInspect(fit, "cov.all")

# Generate one "population" dataset using empirical = TRUE.
pop_data <- as.data.frame(
  MASS::mvrnorm(n = sample_size,
                mu = rep(0, 3),
                Sigma = pop_cov,
                empirical = TRUE)
)

# Get the "true" values using rsquare_med()
pop_rs <- unlist(rsquare_med(data = pop_data, x = "x", m = "m", y = "y"))
pop_rs["proportion_mediated"] <- if (pop_rs["total"] != 0) {
  pop_rs["mediatedeffect"] / pop_rs["total"]
} else NA

# Replicate the simulation replications.
# For each replication, generate a sample (empirical = FALSE) and compute rsquare_med().
sim_matrix <- replicate(num_reps, {
  sim_data <- MASS::mvrnorm(n = sample_size,
                            mu = rep(0, 3),
                            Sigma = pop_cov,
                            empirical = FALSE)
  unlist(rsquare_med(data = as.data.frame(sim_data), x = "x", m = "m", y = "y"))
})

# Calculate the mean across replications for each parameter.
sim_means <- rowMeans(sim_matrix)
sim_means["proportion_mediated"] <- if (sim_means["total"] != 0) {
  sim_means["mediatedeffect"] / sim_means["total"]
} else NA

```

```

# Combine the population and simulation (averaged) results.
res <- data.frame(
  parameter = names(pop_rs),
  pop_value = pop_rs,
  sim_value = sim_means,
  bias = sim_means - pop_rs,
  stringsAsFactors = FALSE
)

# Filter to include only the parameters of interest.
res <- filter(res, parameter %in% c("alpha", "beta", "tau_prime",
                                   "rsquaredmediated", "rxmsquared",
                                   "partialrmy_xsquared", "partialrxy_msquared",
                                   "proportionmediated"))

# Add additional columns.
res <- res %>%
  mutate(pop_alpha = pop_alpha,
         pop_beta = pop_beta,
         pop_tau_prime = pop_tau_prime,
         n = sample_size) %>%
  select(pop_alpha, pop_beta, pop_tau_prime, n, parameter, pop_value, sim_value, bias)

# Pivot results to wide format
res_wide <- res %>%
  pivot_wider(
    names_from = parameter,
    values_from = c(pop_value, sim_value, bias),
    names_glue = "{.value}_{parameter}"
  ) %>%
  # Rename columns
  rename(
    bias_r2_med = bias_rsquaredmediated,
    bias_a      = bias_alpha,
    bias_b      = bias_beta,
    bias_tp     = bias_tau_prime,

    pv_r2med = pop_value_rsquaredmediated,
    sv_r2med = sim_value_rsquaredmediated,

    pv_rxm2   = pop_value_rxmsquared,

```

```

    pv_rxy_m2 = pop_value_partialrxy_msquared,
    pv_rmy_x2 = pop_value_partialrmy_xsquared
  )

  return(res_wide)
}

```

Now run_simulation for every row in df_params

```

# Define the function to be applied to each row of df_params
# Running it later, now giving it everything it needs to parallelize

sim_function <- function(params) {
  run_simulation(
    sample_size = params[["N"]],
    pop_alpha   = params[["pop_alpha"]],
    pop_beta    = params[["pop_beta"]],
    pop_tau_prime = params[["pop_tau_prime"]],
    num_reps    = 2000
  )
}

# Set up a cluster for parallel processing
cl <- makeCluster(detectCores() - 1)

# Export necessary variables to the cluster
clusterExport(cl, c("df_params",
                    "run_simulation",
                    "sim_function",
                    "d_fake",
                    "rsquare_med"))

# Export necessary packages to the cluster
clusterEvalQ(cl, {
  library(MASS)
  library(lavaan)
  library(glue)
  library(dplyr)
  library(tidyr)
})

```

```

[[1]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[2]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[3]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[4]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[5]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[6]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[7]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[8]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[9]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[10]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[11]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices" "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

```

```

[[12]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[13]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[14]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[15]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[16]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[17]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[18]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

[[19]]
[1] "tidyr"      "dplyr"      "glue"       "lavaan"     "MASS"       "stats"
[7] "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"   "methods"    "base"

```

```

# Use parLapply to parallelize the simulations
system_time <- system.time({
  sim_res <- parLapply(cl, 1:nrow(df_params), function(i) sim_function(df_params[i, ]))
})

# Stop the cluster after the computation is done, just in case
stopCluster(cl)

```



```
## Make data frame, # round everything to nearest thousandth
df_sim_res <- dplyr::bind_rows(sim_res) #>%
  #mutate(across(where(is.numeric), ~ round(.x, 3)))
system_time
```

```
user  system elapsed
0.01   0.01  140.40
```

Who had the highest proportion of acceptable bias? (<0.01)

```
df_sim_res <- df_sim_res %>%
  mutate(
    bias_r2_med_acceptable = ifelse(bias_r2_med < 0.01, 1, 0),
    bias_proportionmediated_acceptable = ifelse(bias_proportionmediated < 0.01, 1, 0)
  )

# Summarize the proportions of acceptable bias for each sample size
summary_table <- df_sim_res %>%
  group_by(n) %>%
  summarise(
    bias_r2_med_acceptable = mean(bias_r2_med_acceptable),
    bias_propmediated_acceptable = mean(bias_proportionmediated_acceptable),
    mean_bias_r2_med = mean(bias_r2_med),
    mean_bias_propmediated = mean(bias_proportionmediated),
  )

# Display as pretty table
kable(summary_table, caption = "Proportion and Mean Acceptable Bias by Sample Size", align="left")
```

Table 1: Proportion and Mean Acceptable Bias by Sample Size

n	bias_r2_med_acceptable	bias_propmediated_acceptable	mean_bias_r2_med	mean_bias_propmediated
20	0.8125	0.56250	0.00360	-0.38324
50	1.0000	0.65625	0.00133	-1.83721
100	1.0000	0.68750	0.00070	-0.68185
200	1.0000	0.65625	0.00027	0.11451
500	1.0000	0.71875	0.00015	0.13760
1000	1.0000	0.84375	0.00004	-0.14171

df_sim_res much too wide, splitting up into multiple dataframes:

First corresponds with Table 2 (Fairchild et al., 2009)

```
df_sim_res_r2med <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_alpha,
                pop_beta,
                pop_tau_prime,
                n,
                pv_r2med,
                sv_r2med,
                bias_r2_med)
knitr::kable(df_sim_res_r2med)
```

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.00	0.00	0.00	20	0.0000000	0.0006857	0.0006857
0.00	0.00	0.00	50	0.0000000	-0.0001168	-0.0001168
0.00	0.00	0.00	100	0.0000000	0.0000289	0.0000289
0.00	0.00	0.00	200	0.0000000	0.0000159	0.0000159
0.00	0.00	0.00	500	0.0000000	-0.0000033	-0.0000033
0.00	0.00	0.00	1000	0.0000000	0.0000005	0.0000005
0.14	0.00	0.00	20	0.0000000	-0.0004331	-0.0004331
0.14	0.00	0.00	50	0.0000000	-0.0001750	-0.0001750
0.14	0.00	0.00	100	0.0000000	-0.0000888	-0.0000888
0.14	0.00	0.00	200	0.0000000	0.0000157	0.0000157
0.14	0.00	0.00	500	0.0000000	0.0000182	0.0000182
0.14	0.00	0.00	1000	0.0000000	0.0000025	0.0000025
0.39	0.00	0.00	20	0.0000000	-0.0001700	-0.0001700
0.39	0.00	0.00	50	0.0000000	0.0000780	0.0000780
0.39	0.00	0.00	100	0.0000000	0.0000066	0.0000066
0.39	0.00	0.00	200	0.0000000	0.0000396	0.0000396
0.39	0.00	0.00	500	0.0000000	-0.0000572	-0.0000572
0.39	0.00	0.00	1000	0.0000000	-0.0000094	-0.0000094
0.59	0.00	0.00	20	0.0000000	0.0023899	0.0023899
0.59	0.00	0.00	50	0.0000000	-0.0006814	-0.0006814
0.59	0.00	0.00	100	0.0000000	0.0000727	0.0000727
0.59	0.00	0.00	200	0.0000000	0.0000198	0.0000198
0.59	0.00	0.00	500	0.0000000	0.0000728	0.0000728
0.59	0.00	0.00	1000	0.0000000	-0.0000368	-0.0000368
0.00	0.14	0.00	20	0.0000000	0.0010022	0.0010022
0.00	0.14	0.00	50	0.0000000	0.0004235	0.0004235

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.00	0.14	0.00	100	0.0000000	0.0001578	0.0001578
0.00	0.14	0.00	200	0.0000000	0.0001179	0.0001179
0.00	0.14	0.00	500	0.0000000	0.0000295	0.0000295
0.00	0.14	0.00	1000	0.0000000	0.0000259	0.0000259
0.14	0.14	0.00	20	0.0003766	0.0023699	0.0019933
0.14	0.14	0.00	50	0.0003766	0.0007901	0.0004135
0.14	0.14	0.00	100	0.0003766	0.0003388	-0.0000378
0.14	0.14	0.00	200	0.0003766	0.0004335	0.0000569
0.14	0.14	0.00	500	0.0003766	0.0004504	0.0000738
0.14	0.14	0.00	1000	0.0003766	0.0003791	0.0000024
0.39	0.14	0.00	20	0.0029153	0.0054440	0.0025287
0.39	0.14	0.00	50	0.0029153	0.0026820	-0.0002334
0.39	0.14	0.00	100	0.0029153	0.0032430	0.0003277
0.39	0.14	0.00	200	0.0029153	0.0030174	0.0001021
0.39	0.14	0.00	500	0.0029153	0.0030132	0.0000979
0.39	0.14	0.00	1000	0.0029153	0.0029304	0.0000151
0.59	0.14	0.00	20	0.0066471	0.0085797	0.0019326
0.59	0.14	0.00	50	0.0066471	0.0076862	0.0010391
0.59	0.14	0.00	100	0.0066471	0.0066342	-0.0000130
0.59	0.14	0.00	200	0.0066471	0.0072583	0.0006112
0.59	0.14	0.00	500	0.0066471	0.0065257	-0.0001214
0.59	0.14	0.00	1000	0.0066471	0.0066670	0.0000199
0.00	0.39	0.00	20	0.0000000	0.0062803	0.0062803
0.00	0.39	0.00	50	0.0000000	0.0027572	0.0027572
0.00	0.39	0.00	100	0.0000000	0.0014412	0.0014412
0.00	0.39	0.00	200	0.0000000	0.0006339	0.0006339
0.00	0.39	0.00	500	0.0000000	0.0002720	0.0002720
0.00	0.39	0.00	1000	0.0000000	0.0001296	0.0001296
0.14	0.39	0.00	20	0.0025809	0.0107645	0.0081836
0.14	0.39	0.00	50	0.0025809	0.0052286	0.0026476
0.14	0.39	0.00	100	0.0025809	0.0035281	0.0009472
0.14	0.39	0.00	200	0.0025809	0.0027967	0.0002158
0.14	0.39	0.00	500	0.0025809	0.0028669	0.0002860
0.14	0.39	0.00	1000	0.0025809	0.0027220	0.0001411
0.39	0.39	0.00	20	0.0196849	0.0251373	0.0054524
0.39	0.39	0.00	50	0.0196849	0.0220526	0.0023677
0.39	0.39	0.00	100	0.0196849	0.0209692	0.0012843
0.39	0.39	0.00	200	0.0196849	0.0203178	0.0006329
0.39	0.39	0.00	500	0.0196849	0.0203576	0.0006727
0.39	0.39	0.00	1000	0.0196849	0.0195227	-0.0001623
0.59	0.39	0.00	20	0.0439369	0.0448633	0.0009264

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.59	0.39	0.00	50	0.0439369	0.0437402	-0.0001967
0.59	0.39	0.00	100	0.0439369	0.0455986	0.0016617
0.59	0.39	0.00	200	0.0439369	0.0431776	-0.0007593
0.59	0.39	0.00	500	0.0439369	0.0438340	-0.0001029
0.59	0.39	0.00	1000	0.0439369	0.0442916	0.0003547
0.00	0.59	0.00	20	0.0000000	0.0112759	0.0112759
0.00	0.59	0.00	50	0.0000000	0.0052289	0.0052289
0.00	0.59	0.00	100	0.0000000	0.0025139	0.0025139
0.00	0.59	0.00	200	0.0000000	0.0012429	0.0012429
0.00	0.59	0.00	500	0.0000000	0.0005656	0.0005656
0.00	0.59	0.00	1000	0.0000000	0.0002267	0.0002267
0.14	0.59	0.00	20	0.0050355	0.0161233	0.0110878
0.14	0.59	0.00	50	0.0050355	0.0103319	0.0052964
0.14	0.59	0.00	100	0.0050355	0.0071905	0.0021549
0.14	0.59	0.00	200	0.0050355	0.0063919	0.0013564
0.14	0.59	0.00	500	0.0050355	0.0055362	0.0005007
0.14	0.59	0.00	1000	0.0050355	0.0052121	0.0001765
0.39	0.59	0.00	20	0.0377903	0.0472722	0.0094819
0.39	0.59	0.00	50	0.0377903	0.0396030	0.0018127
0.39	0.59	0.00	100	0.0377903	0.0394850	0.0016946
0.39	0.59	0.00	200	0.0377903	0.0385092	0.0007189
0.39	0.59	0.00	500	0.0377903	0.0382233	0.0004330
0.39	0.59	0.00	1000	0.0377903	0.0380962	0.0003058
0.59	0.59	0.00	20	0.0824718	0.0870212	0.0045494
0.59	0.59	0.00	50	0.0824718	0.0826941	0.0002223
0.59	0.59	0.00	100	0.0824718	0.0824162	-0.0000556
0.59	0.59	0.00	200	0.0824718	0.0812994	-0.0011724
0.59	0.59	0.00	500	0.0824718	0.0820559	-0.0004159
0.59	0.59	0.00	1000	0.0824718	0.0828013	0.0003295
0.00	0.00	0.14	20	0.0000000	0.0007195	0.0007195
0.00	0.00	0.14	50	0.0000000	0.0004568	0.0004568
0.00	0.00	0.14	100	0.0000000	0.0003481	0.0003481
0.00	0.00	0.14	200	0.0000000	0.0001130	0.0001130
0.00	0.00	0.14	500	0.0000000	0.0000239	0.0000239
0.00	0.00	0.14	1000	0.0000000	0.0000208	0.0000208
0.14	0.00	0.14	20	0.0003695	0.0015070	0.0011374
0.14	0.00	0.14	50	0.0003695	0.0009676	0.0005981
0.14	0.00	0.14	100	0.0003695	0.0003565	-0.0000130
0.14	0.00	0.14	200	0.0003695	0.0005999	0.0002304
0.14	0.00	0.14	500	0.0003695	0.0003212	-0.0000483
0.14	0.00	0.14	1000	0.0003695	0.0004117	0.0000421

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.39	0.00	0.14	20	0.0025378	0.0034655	0.0009276
0.39	0.00	0.14	50	0.0025378	0.0022107	-0.0003272
0.39	0.00	0.14	100	0.0025378	0.0027406	0.0002028
0.39	0.00	0.14	200	0.0025378	0.0024404	-0.0000975
0.39	0.00	0.14	500	0.0025378	0.0024079	-0.0001299
0.39	0.00	0.14	1000	0.0025378	0.0025100	-0.0000279
0.59	0.00	0.14	20	0.0049637	0.0079400	0.0029763
0.59	0.00	0.14	50	0.0049637	0.0060130	0.0010493
0.59	0.00	0.14	100	0.0049637	0.0053517	0.0003880
0.59	0.00	0.14	200	0.0049637	0.0046631	-0.0003006
0.59	0.00	0.14	500	0.0049637	0.0048427	-0.0001211
0.59	0.00	0.14	1000	0.0049637	0.0049239	-0.0000399
0.00	0.14	0.14	20	0.0000000	0.0018822	0.0018822
0.00	0.14	0.14	50	0.0000000	0.0011726	0.0011726
0.00	0.14	0.14	100	0.0000000	0.0004097	0.0004097
0.00	0.14	0.14	200	0.0000000	0.0002433	0.0002433
0.00	0.14	0.14	500	0.0000000	0.0001363	0.0001363
0.00	0.14	0.14	1000	0.0000000	-0.0000063	-0.0000063
0.14	0.14	0.14	20	0.0059794	0.0065325	0.0005530
0.14	0.14	0.14	50	0.0059794	0.0062171	0.0002377
0.14	0.14	0.14	100	0.0059794	0.0062433	0.0002639
0.14	0.14	0.14	200	0.0059794	0.0059063	-0.0000732
0.14	0.14	0.14	500	0.0059794	0.0059976	0.0000182
0.14	0.14	0.14	1000	0.0059794	0.0059490	-0.0000304
0.39	0.14	0.14	20	0.0197233	0.0194505	-0.0002728
0.39	0.14	0.14	50	0.0197233	0.0195946	-0.0001287
0.39	0.14	0.14	100	0.0197233	0.0203178	0.0005945
0.39	0.14	0.14	200	0.0197233	0.0199435	0.0002202
0.39	0.14	0.14	500	0.0197233	0.0200480	0.0003247
0.39	0.14	0.14	1000	0.0197233	0.0200295	0.0003062
0.59	0.14	0.14	20	0.0327473	0.0307207	-0.0020266
0.59	0.14	0.14	50	0.0327473	0.0324342	-0.0003130
0.59	0.14	0.14	100	0.0327473	0.0319965	-0.0007507
0.59	0.14	0.14	200	0.0327473	0.0330284	0.0002811
0.59	0.14	0.14	500	0.0327473	0.0327198	-0.0000275
0.59	0.14	0.14	1000	0.0327473	0.0326080	-0.0001393
0.00	0.39	0.14	20	0.0000000	0.0075524	0.0075524
0.00	0.39	0.14	50	0.0000000	0.0023422	0.0023422
0.00	0.39	0.14	100	0.0000000	0.0018884	0.0018884
0.00	0.39	0.14	200	0.0000000	0.0010909	0.0010909
0.00	0.39	0.14	500	0.0000000	0.0002358	0.0002358

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.00	0.39	0.14	1000	0.0000000	0.0001297	0.0001297
0.14	0.39	0.14	20	0.0156693	0.0203648	0.0046956
0.14	0.39	0.14	50	0.0156693	0.0165696	0.0009003
0.14	0.39	0.14	100	0.0156693	0.0169531	0.0012839
0.14	0.39	0.14	200	0.0156693	0.0160321	0.0003629
0.14	0.39	0.14	500	0.0156693	0.0161008	0.0004316
0.14	0.39	0.14	1000	0.0156693	0.0157429	0.0000736
0.39	0.39	0.14	20	0.0552035	0.0606685	0.0054651
0.39	0.39	0.14	50	0.0552035	0.0574597	0.0022562
0.39	0.39	0.14	100	0.0552035	0.0551988	-0.0000046
0.39	0.39	0.14	200	0.0552035	0.0547816	-0.0004218
0.39	0.39	0.14	500	0.0552035	0.0550528	-0.0001507
0.39	0.39	0.14	1000	0.0552035	0.0553689	0.0001654
0.59	0.39	0.14	20	0.0949791	0.0898877	-0.0050914
0.59	0.39	0.14	50	0.0949791	0.0929545	-0.0020245
0.59	0.39	0.14	100	0.0949791	0.0942732	-0.0007059
0.59	0.39	0.14	200	0.0949791	0.0936169	-0.0013622
0.59	0.39	0.14	500	0.0949791	0.0947693	-0.0002097
0.59	0.39	0.14	1000	0.0949791	0.0949731	-0.0000059
0.00	0.59	0.14	20	0.0000000	0.0115491	0.0115491
0.00	0.59	0.14	50	0.0000000	0.0051944	0.0051944
0.00	0.59	0.14	100	0.0000000	0.0036257	0.0036257
0.00	0.59	0.14	200	0.0000000	0.0016079	0.0016079
0.00	0.59	0.14	500	0.0000000	0.0006159	0.0006159
0.00	0.59	0.14	1000	0.0000000	0.0001429	0.0001429
0.14	0.59	0.14	20	0.0216989	0.0327898	0.0110909
0.14	0.59	0.14	50	0.0216989	0.0251757	0.0034768
0.14	0.59	0.14	100	0.0216989	0.0231759	0.0014770
0.14	0.59	0.14	200	0.0216989	0.0231130	0.0014141
0.14	0.59	0.14	500	0.0216989	0.0215435	-0.0001554
0.14	0.59	0.14	1000	0.0216989	0.0216071	-0.0000919
0.39	0.59	0.14	20	0.0807782	0.0878327	0.0070545
0.39	0.59	0.14	50	0.0807782	0.0824817	0.0017035
0.39	0.59	0.14	100	0.0807782	0.0812755	0.0004973
0.39	0.59	0.14	200	0.0807782	0.0806479	-0.0001303
0.39	0.59	0.14	500	0.0807782	0.0807593	-0.0000189
0.39	0.59	0.14	1000	0.0807782	0.0808035	0.0000253
0.59	0.59	0.14	20	0.1410179	0.1438628	0.0028448
0.59	0.59	0.14	50	0.1410179	0.1428222	0.0018043
0.59	0.59	0.14	100	0.1410179	0.1415261	0.0005081
0.59	0.59	0.14	200	0.1410179	0.1405864	-0.0004315

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.59	0.59	0.14	500	0.1410179	0.1421536	0.0011357
0.59	0.59	0.14	1000	0.1410179	0.1405321	-0.0004858
0.00	0.00	0.39	20	0.0000000	0.0058886	0.0058886
0.00	0.00	0.39	50	0.0000000	0.0025430	0.0025430
0.00	0.00	0.39	100	0.0000000	0.0014395	0.0014395
0.00	0.00	0.39	200	0.0000000	0.0005914	0.0005914
0.00	0.00	0.39	500	0.0000000	0.0002903	0.0002903
0.00	0.00	0.39	1000	0.0000000	0.0001410	0.0001410
0.14	0.00	0.39	20	0.0025378	0.0082145	0.0056766
0.14	0.00	0.39	50	0.0025378	0.0050601	0.0025223
0.14	0.00	0.39	100	0.0025378	0.0041555	0.0016176
0.14	0.00	0.39	200	0.0025378	0.0032507	0.0007129
0.14	0.00	0.39	500	0.0025378	0.0026827	0.0001448
0.14	0.00	0.39	1000	0.0025378	0.0027029	0.0001651
0.39	0.00	0.39	20	0.0174292	0.0192092	0.0017800
0.39	0.00	0.39	50	0.0174292	0.0172045	-0.0002247
0.39	0.00	0.39	100	0.0174292	0.0188837	0.0014545
0.39	0.00	0.39	200	0.0174292	0.0180634	0.0006342
0.39	0.00	0.39	500	0.0174292	0.0177322	0.0003030
0.39	0.00	0.39	1000	0.0174292	0.0170857	-0.0003436
0.59	0.00	0.39	20	0.0340895	0.0345516	0.0004621
0.59	0.00	0.39	50	0.0340895	0.0335508	-0.0005387
0.59	0.00	0.39	100	0.0340895	0.0338864	-0.0002031
0.59	0.00	0.39	200	0.0340895	0.0341845	0.0000950
0.59	0.00	0.39	500	0.0340895	0.0340138	-0.0000757
0.59	0.00	0.39	1000	0.0340895	0.0339146	-0.0001749
0.00	0.14	0.39	20	0.0000000	0.0079036	0.0079036
0.00	0.14	0.39	50	0.0000000	0.0031098	0.0031098
0.00	0.14	0.39	100	0.0000000	0.0017755	0.0017755
0.00	0.14	0.39	200	0.0000000	0.0009649	0.0009649
0.00	0.14	0.39	500	0.0000000	0.0003327	0.0003327
0.00	0.14	0.39	1000	0.0000000	0.0001179	0.0001179
0.14	0.14	0.39	20	0.0156615	0.0192842	0.0036227
0.14	0.14	0.39	50	0.0156615	0.0178531	0.0021916
0.14	0.14	0.39	100	0.0156615	0.0166042	0.0009428
0.14	0.14	0.39	200	0.0156615	0.0158078	0.0001463
0.14	0.14	0.39	500	0.0156615	0.0158783	0.0002168
0.14	0.14	0.39	1000	0.0156615	0.0158053	0.0001438
0.39	0.14	0.39	20	0.0539317	0.0531810	-0.0007507
0.39	0.14	0.39	50	0.0539317	0.0556364	0.0017047
0.39	0.14	0.39	100	0.0539317	0.0541674	0.0002357

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.39	0.14	0.39	200	0.0539317	0.0532740	-0.0006577
0.39	0.14	0.39	500	0.0539317	0.0541545	0.0002228
0.39	0.14	0.39	1000	0.0539317	0.0539514	0.0000197
0.59	0.14	0.39	20	0.0889217	0.0851776	-0.0037441
0.59	0.14	0.39	50	0.0889217	0.0875840	-0.0013377
0.59	0.14	0.39	100	0.0889217	0.0872891	-0.0016326
0.59	0.14	0.39	200	0.0889217	0.0888362	-0.0000855
0.59	0.14	0.39	500	0.0889217	0.0889469	0.0000252
0.59	0.14	0.39	1000	0.0889217	0.0889383	0.0000165
0.00	0.39	0.39	20	0.0000000	0.0100669	0.0100669
0.00	0.39	0.39	50	0.0000000	0.0029911	0.0029911
0.00	0.39	0.39	100	0.0000000	0.0013917	0.0013917
0.00	0.39	0.39	200	0.0000000	0.0010893	0.0010893
0.00	0.39	0.39	500	0.0000000	0.0006323	0.0006323
0.00	0.39	0.39	1000	0.0000000	0.0001651	0.0001651
0.14	0.39	0.39	20	0.0359269	0.0417654	0.0058385
0.14	0.39	0.39	50	0.0359269	0.0386410	0.0027141
0.14	0.39	0.39	100	0.0359269	0.0358528	-0.0000741
0.14	0.39	0.39	200	0.0359269	0.0365471	0.0006202
0.14	0.39	0.39	500	0.0359269	0.0361220	0.0001951
0.14	0.39	0.39	1000	0.0359269	0.0358531	-0.0000738
0.39	0.39	0.39	20	0.1119334	0.1080083	-0.0039251
0.39	0.39	0.39	50	0.1119334	0.1121847	0.0002513
0.39	0.39	0.39	100	0.1119334	0.1112191	-0.0007143
0.39	0.39	0.39	200	0.1119334	0.1117038	-0.0002296
0.39	0.39	0.39	500	0.1119334	0.1114238	-0.0005096
0.39	0.39	0.39	1000	0.1119334	0.1117658	-0.0001677
0.59	0.39	0.39	20	0.1768152	0.1709319	-0.0058834
0.59	0.39	0.39	50	0.1768152	0.1719856	-0.0048297
0.59	0.39	0.39	100	0.1768152	0.1746670	-0.0021482
0.59	0.39	0.39	200	0.1768152	0.1769228	0.0001076
0.59	0.39	0.39	500	0.1768152	0.1765449	-0.0002704
0.59	0.39	0.39	1000	0.1768152	0.1764144	-0.0004009
0.00	0.59	0.39	20	0.0000000	0.0134570	0.0134570
0.00	0.59	0.39	50	0.0000000	0.0054879	0.0054879
0.00	0.59	0.39	100	0.0000000	0.0030499	0.0030499
0.00	0.59	0.39	200	0.0000000	0.0008237	0.0008237
0.00	0.59	0.39	500	0.0000000	-0.0000138	-0.0000138
0.00	0.59	0.39	1000	0.0000000	-0.0001729	-0.0001729
0.14	0.59	0.39	20	0.0472014	0.0519580	0.0047566
0.14	0.59	0.39	50	0.0472014	0.0513134	0.0041120

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.59	0.39	100	0.0472014	0.0489060	0.0017047
0.14	0.59	0.39	200	0.0472014	0.0480677	0.0008663
0.14	0.59	0.39	500	0.0472014	0.0479711	0.0007698
0.14	0.59	0.39	1000	0.0472014	0.0470110	-0.0001903
0.39	0.59	0.39	20	0.1457352	0.1457701	0.0000349
0.39	0.59	0.39	50	0.1457352	0.1449717	-0.0007634
0.39	0.59	0.39	100	0.1457352	0.1455632	-0.0001719
0.39	0.59	0.39	200	0.1457352	0.1451666	-0.0005686
0.39	0.59	0.39	500	0.1457352	0.1460019	0.0002667
0.39	0.59	0.39	1000	0.1457352	0.1461893	0.0004542
0.59	0.59	0.39	20	0.2282044	0.2203136	-0.0078908
0.59	0.59	0.39	50	0.2282044	0.2240716	-0.0041328
0.59	0.59	0.39	100	0.2282044	0.2279574	-0.0002469
0.59	0.59	0.39	200	0.2282044	0.2267657	-0.0014386
0.59	0.59	0.39	500	0.2282044	0.2281264	-0.0000780
0.59	0.59	0.39	1000	0.2282044	0.2284196	0.0002153
0.00	0.00	0.59	20	0.0000000	0.0121332	0.0121332
0.00	0.00	0.59	50	0.0000000	0.0054016	0.0054016
0.00	0.00	0.59	100	0.0000000	0.0024210	0.0024210
0.00	0.00	0.59	200	0.0000000	0.0012814	0.0012814
0.00	0.00	0.59	500	0.0000000	0.0005102	0.0005102
0.00	0.00	0.59	1000	0.0000000	0.0002735	0.0002735
0.14	0.00	0.59	20	0.0049637	0.0162430	0.0112793
0.14	0.00	0.59	50	0.0049637	0.0091946	0.0042309
0.14	0.00	0.59	100	0.0049637	0.0073713	0.0024075
0.14	0.00	0.59	200	0.0049637	0.0058266	0.0008629
0.14	0.00	0.59	500	0.0049637	0.0056905	0.0007268
0.14	0.00	0.59	1000	0.0049637	0.0051991	0.0002353
0.39	0.00	0.59	20	0.0340895	0.0406960	0.0066065
0.39	0.00	0.59	50	0.0340895	0.0384953	0.0044058
0.39	0.00	0.59	100	0.0340895	0.0361633	0.0020738
0.39	0.00	0.59	200	0.0340895	0.0348571	0.0007676
0.39	0.00	0.59	500	0.0340895	0.0342481	0.0001585
0.39	0.00	0.59	1000	0.0340895	0.0338004	-0.0002891
0.59	0.00	0.59	20	0.0666751	0.0705314	0.0038563
0.59	0.00	0.59	50	0.0666751	0.0675548	0.0008797
0.59	0.00	0.59	100	0.0666751	0.0684864	0.0018112
0.59	0.00	0.59	200	0.0666751	0.0665657	-0.0001095
0.59	0.00	0.59	500	0.0666751	0.0665211	-0.0001540
0.59	0.00	0.59	1000	0.0666751	0.0669682	0.0002931
0.00	0.14	0.59	20	0.0000000	0.0141576	0.0141576

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.00	0.14	0.59	50	0.0000000	0.0056631	0.0056631
0.00	0.14	0.59	100	0.0000000	0.0024721	0.0024721
0.00	0.14	0.59	200	0.0000000	0.0010538	0.0010538
0.00	0.14	0.59	500	0.0000000	0.0005621	0.0005621
0.00	0.14	0.59	1000	0.0000000	0.0003098	0.0003098
0.14	0.14	0.59	20	0.0217104	0.0323605	0.0106501
0.14	0.14	0.59	50	0.0217104	0.0266583	0.0049479
0.14	0.14	0.59	100	0.0217104	0.0240727	0.0023623
0.14	0.14	0.59	200	0.0217104	0.0227718	0.0010614
0.14	0.14	0.59	500	0.0217104	0.0221167	0.0004064
0.14	0.14	0.59	1000	0.0217104	0.0219390	0.0002286
0.39	0.14	0.59	20	0.0789942	0.0830960	0.0041018
0.39	0.14	0.59	50	0.0789942	0.0787559	-0.0002382
0.39	0.14	0.59	100	0.0789942	0.0783349	-0.0006592
0.39	0.14	0.59	200	0.0789942	0.0786223	-0.0003719
0.39	0.14	0.59	500	0.0789942	0.0794818	0.0004876
0.39	0.14	0.59	1000	0.0789942	0.0787916	-0.0002025
0.59	0.14	0.59	20	0.1319135	0.1296038	-0.0023097
0.59	0.14	0.59	50	0.1319135	0.1326195	0.0007060
0.59	0.14	0.59	100	0.1319135	0.1307257	-0.0011878
0.59	0.14	0.59	200	0.1319135	0.1317028	-0.0002107
0.59	0.14	0.59	500	0.1319135	0.1311690	-0.0007446
0.59	0.14	0.59	1000	0.1319135	0.1314183	-0.0004952
0.00	0.39	0.59	20	0.0000000	0.0119339	0.0119339
0.00	0.39	0.59	50	0.0000000	0.0032737	0.0032737
0.00	0.39	0.59	100	0.0000000	0.0034317	0.0034317
0.00	0.39	0.59	200	0.0000000	0.0012402	0.0012402
0.00	0.39	0.59	500	0.0000000	0.0003848	0.0003848
0.00	0.39	0.59	1000	0.0000000	0.0003804	0.0003804
0.14	0.39	0.59	20	0.0472699	0.0546059	0.0073359
0.14	0.39	0.59	50	0.0472699	0.0495783	0.0023084
0.14	0.39	0.59	100	0.0472699	0.0475573	0.0002873
0.14	0.39	0.59	200	0.0472699	0.0481298	0.0008599
0.14	0.39	0.59	500	0.0472699	0.0477061	0.0004362
0.14	0.39	0.59	1000	0.0472699	0.0472401	-0.0000298
0.39	0.39	0.59	20	0.1459753	0.1432459	-0.0027294
0.39	0.39	0.59	50	0.1459753	0.1458143	-0.0001610
0.39	0.39	0.59	100	0.1459753	0.1446798	-0.0012954
0.39	0.39	0.59	200	0.1459753	0.1460253	0.0000501
0.39	0.39	0.59	500	0.1459753	0.1463411	0.0003658
0.39	0.39	0.59	1000	0.1459753	0.1457730	-0.0002023

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.59	0.39	0.59	20	0.2270822	0.2196589	-0.0074233
0.59	0.39	0.59	50	0.2270822	0.2244813	-0.0026009
0.59	0.39	0.59	100	0.2270822	0.2252078	-0.0018744
0.59	0.39	0.59	200	0.2270822	0.2246964	-0.0023858
0.59	0.39	0.59	500	0.2270822	0.2270197	-0.0000625
0.59	0.39	0.59	1000	0.2270822	0.2271058	0.0000236
0.00	0.59	0.59	20	0.0000000	0.0131609	0.0131609
0.00	0.59	0.59	50	0.0000000	0.0061118	0.0061118
0.00	0.59	0.59	100	0.0000000	0.0023702	0.0023702
0.00	0.59	0.59	200	0.0000000	0.0022048	0.0022048
0.00	0.59	0.59	500	0.0000000	-0.0002239	-0.0002239
0.00	0.59	0.59	1000	0.0000000	0.0001616	0.0001616
0.14	0.59	0.59	20	0.0616401	0.0713208	0.0096808
0.14	0.59	0.59	50	0.0616401	0.0634192	0.0017792
0.14	0.59	0.59	100	0.0616401	0.0632002	0.0015601
0.14	0.59	0.59	200	0.0616401	0.0629538	0.0013138
0.14	0.59	0.59	500	0.0616401	0.0614534	-0.0001866
0.14	0.59	0.59	1000	0.0616401	0.0617467	0.0001066
0.39	0.59	0.59	20	0.1833160	0.1795374	-0.0037786
0.39	0.59	0.59	50	0.1833160	0.1799483	-0.0033677
0.39	0.59	0.59	100	0.1833160	0.1829834	-0.0003327
0.39	0.59	0.59	200	0.1833160	0.1844032	0.0010872
0.39	0.59	0.59	500	0.1833160	0.1830439	-0.0002721
0.39	0.59	0.59	1000	0.1833160	0.1835725	0.0002565
0.59	0.59	0.59	20	0.2790752	0.2654617	-0.0136135
0.59	0.59	0.59	50	0.2790752	0.2756037	-0.0034715
0.59	0.59	0.59	100	0.2790752	0.2774515	-0.0016237
0.59	0.59	0.59	200	0.2790752	0.2776443	-0.0014309
0.59	0.59	0.59	500	0.2790752	0.2793445	0.0002693
0.59	0.59	0.59	1000	0.2790752	0.2790101	-0.0000651

```
df_sim_res_alpha <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_alpha,
                pop_beta,
                pop_tau_prime,
                n,
                pop_value_alpha, sim_value_alpha, bias_a)

df_sim_res_beta <- df_sim_res %>%
```

```

dplyr::select(pop_alpha,
              pop_beta,
              pop_tau_prime,
              n,
              pop_value_beta, sim_value_beta, bias_b)

df_sim_res_tauprime <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_alpha,
                pop_beta,
                pop_tau_prime,
                n,
                pop_value_tau_prime, sim_value_tau_prime, bias_tp)

```

Component r^2 measures

r^2 xm

```

df_sim_res_littler_alpha <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_alpha, sim_value_alpha,
                n,
                sim_value_rxmsquared,
                bias_rxmsquared) %>%
  dplyr::rename(
    sv_rxm2 = sim_value_rxmsquared
  )
knitr::kable(df_sim_res_littler_alpha)

```

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.00	0.0018645	20	0.0537352	0.0537352
0.00	0.0000906	50	0.0200753	0.0200753
0.00	0.0012106	100	0.0100411	0.0100411
0.00	0.0007525	200	0.0051650	0.0051650
0.00	-0.0012344	500	0.0021578	0.0021578
0.00	-0.0001337	1000	0.0009731	0.0009731
0.14	0.1404939	20	0.0682036	0.0489803
0.14	0.1346979	50	0.0362134	0.0169901
0.14	0.1402322	100	0.0289918	0.0097686
0.14	0.1415801	200	0.0243475	0.0051243
0.14	0.1390460	500	0.0207853	0.0015620

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.14	0.1396146	1000	0.0200150	0.0007918
0.39	0.3935817	20	0.1688106	0.0367908
0.39	0.3916956	50	0.1456295	0.0136098
0.39	0.3902431	100	0.1380050	0.0059852
0.39	0.3921918	200	0.1366928	0.0046730
0.39	0.3902254	500	0.1331781	0.0011583
0.39	0.3895662	1000	0.1327243	0.0007045
0.59	0.5862944	20	0.2750662	0.0168509
0.59	0.5938975	50	0.2698221	0.0116068
0.59	0.5914430	100	0.2635699	0.0053546
0.59	0.5876089	200	0.2581303	-0.0000850
0.59	0.5891303	500	0.2587639	0.0005487
0.59	0.5882022	1000	0.2570778	-0.0011375
0.00	-0.0007563	20	0.0503899	0.0503899
0.00	0.0024301	50	0.0204932	0.0204932
0.00	-0.0000321	100	0.0102250	0.0102250
0.00	-0.0010449	200	0.0050179	0.0050179
0.00	0.0005881	500	0.0019794	0.0019794
0.00	-0.0005460	1000	0.0010206	0.0010206
0.14	0.1356380	20	0.0670220	0.0477988
0.14	0.1447824	50	0.0399198	0.0206966
0.14	0.1411139	100	0.0291794	0.0099562
0.14	0.1413445	200	0.0244298	0.0052066
0.14	0.1392583	500	0.0209038	0.0016806
0.14	0.1389886	1000	0.0199586	0.0007354
0.39	0.3803590	20	0.1633148	0.0312951
0.39	0.3912572	50	0.1444041	0.0123843
0.39	0.3935931	100	0.1406384	0.0086186
0.39	0.3908453	200	0.1356323	0.0036125
0.39	0.3906210	500	0.1338480	0.0018282
0.39	0.3900265	1000	0.1328088	0.0007890
0.59	0.5889975	20	0.2781397	0.0199244
0.59	0.5886932	50	0.2646102	0.0063949
0.59	0.5896295	100	0.2630602	0.0048449
0.59	0.5891276	200	0.2594388	0.0012236
0.59	0.5894542	500	0.2584319	0.0002166
0.59	0.5896407	1000	0.2585907	0.0003754
0.00	-0.0040241	20	0.0547509	0.0547509
0.00	0.0019127	50	0.0203530	0.0203530
0.00	-0.0038787	100	0.0098825	0.0098825
0.00	0.0007119	200	0.0048815	0.0048815

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.00	0.0009529	500	0.0020416	0.0020416
0.00	-0.0005346	1000	0.0009835	0.0009835
0.14	0.1466862	20	0.0707061	0.0514829
0.14	0.1419032	50	0.0387841	0.0195609
0.14	0.1400756	100	0.0284271	0.0092039
0.14	0.1338536	200	0.0223459	0.0031226
0.14	0.1412438	500	0.0213958	0.0021726
0.14	0.1396763	1000	0.0200944	0.0008712
0.39	0.3802657	20	0.1658022	0.0337824
0.39	0.3893204	50	0.1450811	0.0130613
0.39	0.3895612	100	0.1394398	0.0074200
0.39	0.3903946	200	0.1351951	0.0031753
0.39	0.3911782	500	0.1342130	0.0021932
0.39	0.3893107	1000	0.1322027	0.0001830
0.59	0.5819519	20	0.2745683	0.0163531
0.59	0.5880099	50	0.2643136	0.0060983
0.59	0.5953401	100	0.2658174	0.0076021
0.59	0.5889250	200	0.2586557	0.0004404
0.59	0.5914656	500	0.2597778	0.0015626
0.59	0.5896265	1000	0.2587449	0.0005296
0.00	0.0041970	20	0.0526074	0.0526074
0.00	-0.0026200	50	0.0211110	0.0211110
0.00	0.0013189	100	0.0100611	0.0100611
0.00	0.0005635	200	0.0049848	0.0049848
0.00	0.0003136	500	0.0020474	0.0020474
0.00	0.0002400	1000	0.0009514	0.0009514
0.14	0.1406609	20	0.0684156	0.0491924
0.14	0.1417575	50	0.0393452	0.0201220
0.14	0.1364759	100	0.0276206	0.0083974
0.14	0.1414577	200	0.0244613	0.0052381
0.14	0.1396372	500	0.0210923	0.0018690
0.14	0.1389940	1000	0.0199360	0.0007127
0.39	0.3906205	20	0.1685527	0.0365329
0.39	0.3903226	50	0.1443605	0.0123408
0.39	0.3927095	100	0.1406135	0.0085937
0.39	0.3899517	200	0.1357035	0.0036837
0.39	0.3881280	500	0.1322272	0.0002075
0.39	0.3908180	1000	0.1332129	0.0011931
0.59	0.5875927	20	0.2783474	0.0201322
0.59	0.5945218	50	0.2695505	0.0113352
0.59	0.5917895	100	0.2630200	0.0048047

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.5863652	200	0.2584597	0.0002444
0.59	0.5888480	500	0.2578865	-0.0003288
0.59	0.5896645	1000	0.2585845	0.0003692
0.00	-0.0016796	20	0.0517912	0.0517912
0.00	-0.0000089	50	0.0206991	0.0206991
0.00	-0.0031030	100	0.0100627	0.0100627
0.00	-0.0027210	200	0.0050305	0.0050305
0.00	0.0015693	500	0.0020256	0.0020256
0.00	-0.0001664	1000	0.0010072	0.0010072
0.14	0.1269115	20	0.0646819	0.0454587
0.14	0.1449674	50	0.0396388	0.0204155
0.14	0.1399491	100	0.0289323	0.0097090
0.14	0.1415021	200	0.0242177	0.0049945
0.14	0.1400700	500	0.0210971	0.0018739
0.14	0.1410833	1000	0.0203566	0.0011334
0.39	0.3880515	20	0.1661926	0.0341728
0.39	0.3880883	50	0.1456495	0.0136297
0.39	0.3857593	100	0.1365804	0.0045606
0.39	0.3891761	200	0.1349916	0.0029718
0.39	0.3920458	500	0.1349031	0.0028833
0.39	0.3890278	1000	0.1320845	0.0000647
0.59	0.5867860	20	0.2742615	0.0160462
0.59	0.5954945	50	0.2714678	0.0132525
0.59	0.5903209	100	0.2631968	0.0049815
0.59	0.5891896	200	0.2594330	0.0012177
0.59	0.5893572	500	0.2582024	-0.0000129
0.59	0.5883940	1000	0.2571389	-0.0010763
0.00	-0.0050269	20	0.0559358	0.0559358
0.00	-0.0044648	50	0.0216656	0.0216656
0.00	0.0000604	100	0.0103511	0.0103511
0.00	0.0009530	200	0.0049241	0.0049241
0.00	0.0012930	500	0.0020225	0.0020225
0.00	-0.0008158	1000	0.0009972	0.0009972
0.14	0.1339959	20	0.0664986	0.0472753
0.14	0.1398949	50	0.0390308	0.0198075
0.14	0.1404265	100	0.0285461	0.0093229
0.14	0.1396417	200	0.0238142	0.0045910
0.14	0.1390589	500	0.0207921	0.0015689
0.14	0.1392508	1000	0.0200290	0.0008058
0.39	0.3948609	20	0.1704421	0.0384223
0.39	0.3925296	50	0.1475949	0.0155751

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.39	0.3895954	100	0.1384207	0.0064009
0.39	0.3909077	200	0.1361714	0.0041516
0.39	0.3901889	500	0.1328998	0.0008800
0.39	0.3922980	1000	0.1339661	0.0019463
0.59	0.5981998	20	0.2831507	0.0249354
0.59	0.5936415	50	0.2703759	0.0121606
0.59	0.5873144	100	0.2616798	0.0034645
0.59	0.5896822	200	0.2596712	0.0014559
0.59	0.5894362	500	0.2582709	0.0000556
0.59	0.5890892	1000	0.2576429	-0.0005723
0.00	-0.0053666	20	0.0510807	0.0510807
0.00	0.0001602	50	0.0201285	0.0201285
0.00	0.0000703	100	0.0100066	0.0100066
0.00	0.0026066	200	0.0051571	0.0051571
0.00	-0.0009640	500	0.0021043	0.0021043
0.00	0.0000439	1000	0.0009599	0.0009599
0.14	0.1476313	20	0.0691170	0.0498938
0.14	0.1342451	50	0.0366996	0.0174764
0.14	0.1422055	100	0.0294838	0.0102606
0.14	0.1400404	200	0.0240588	0.0048356
0.14	0.1424622	500	0.0218732	0.0026499
0.14	0.1400280	1000	0.0202204	0.0009972
0.39	0.3983140	20	0.1692583	0.0372385
0.39	0.3924961	50	0.1452380	0.0132182
0.39	0.3922123	100	0.1396171	0.0075973
0.39	0.3886516	200	0.1345832	0.0025634
0.39	0.3894384	500	0.1333201	0.0013003
0.39	0.3894782	1000	0.1326247	0.0006049
0.59	0.5861420	20	0.2781382	0.0199229
0.59	0.5913178	50	0.2652675	0.0070523
0.59	0.5900617	100	0.2624989	0.0042837
0.59	0.5850062	200	0.2574615	-0.0007537
0.59	0.5915256	500	0.2601030	0.0018877
0.59	0.5905336	1000	0.2585516	0.0003364
0.00	-0.0008854	20	0.0528726	0.0528726
0.00	-0.0072611	50	0.0204309	0.0204309
0.00	0.0068243	100	0.0099024	0.0099024
0.00	0.0018242	200	0.0050597	0.0050597
0.00	0.0005631	500	0.0020077	0.0020077
0.00	-0.0008769	1000	0.0010071	0.0010071
0.14	0.1414933	20	0.0728585	0.0536352

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.14	0.1416833	50	0.0381306	0.0189074
0.14	0.1388770	100	0.0284765	0.0092533
0.14	0.1408645	200	0.0242934	0.0050702
0.14	0.1381463	500	0.0206082	0.0013850
0.14	0.1391765	1000	0.0198848	0.0006616
0.39	0.3967895	20	0.1703734	0.0383536
0.39	0.3914560	50	0.1457921	0.0137723
0.39	0.3894845	100	0.1379222	0.0059024
0.39	0.3881229	200	0.1339736	0.0019538
0.39	0.3892480	500	0.1326279	0.0006081
0.39	0.3900673	1000	0.1327801	0.0007603
0.59	0.5889668	20	0.2821591	0.0239438
0.59	0.5898793	50	0.2653832	0.0071680
0.59	0.5941124	100	0.2653336	0.0071183
0.59	0.5872635	200	0.2583124	0.0000972
0.59	0.5917131	500	0.2604778	0.0022625
0.59	0.5897981	1000	0.2588406	0.0006254
0.00	0.0004131	20	0.0506983	0.0506983
0.00	-0.0024848	50	0.0203324	0.0203324
0.00	0.0009568	100	0.0097424	0.0097424
0.00	0.0002233	200	0.0049929	0.0049929
0.00	0.0018745	500	0.0021172	0.0021172
0.00	0.0008953	1000	0.0009909	0.0009909
0.14	0.1368879	20	0.0664162	0.0471930
0.14	0.1346316	50	0.0369977	0.0177745
0.14	0.1408449	100	0.0290706	0.0098474
0.14	0.1411041	200	0.0239224	0.0046992
0.14	0.1376838	500	0.0205481	0.0013249
0.14	0.1414796	1000	0.0205640	0.0013408
0.39	0.3855582	20	0.1637425	0.0317227
0.39	0.3870467	50	0.1420419	0.0100221
0.39	0.3938170	100	0.1405522	0.0085324
0.39	0.3898864	200	0.1354938	0.0034740
0.39	0.3894853	500	0.1332194	0.0011996
0.39	0.3886803	1000	0.1317777	-0.0002420
0.59	0.5908704	20	0.2776984	0.0194832
0.59	0.5866334	50	0.2634236	0.0052083
0.59	0.5911384	100	0.2631610	0.0049457
0.59	0.5885156	200	0.2578864	-0.0003288
0.59	0.5902942	500	0.2585334	0.0003181
0.59	0.5898603	1000	0.2584461	0.0002309

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.00	-0.0032383	20	0.0543039	0.0543039
0.00	-0.0037601	50	0.0214734	0.0214734
0.00	0.0026342	100	0.0100473	0.0100473
0.00	0.0022445	200	0.0050403	0.0050403
0.00	0.0007882	500	0.0019223	0.0019223
0.00	-0.0000794	1000	0.0009599	0.0009599
0.14	0.1416844	20	0.0684892	0.0492659
0.14	0.1437435	50	0.0403560	0.0211327
0.14	0.1407665	100	0.0284063	0.0091831
0.14	0.1384674	200	0.0237966	0.0045734
0.14	0.1409050	500	0.0212056	0.0019824
0.14	0.1405205	1000	0.0202842	0.0010610
0.39	0.3888504	20	0.1673138	0.0352940
0.39	0.3901594	50	0.1456396	0.0136198
0.39	0.3916370	100	0.1398777	0.0078579
0.39	0.3906023	200	0.1352988	0.0032790
0.39	0.3911769	500	0.1338381	0.0018183
0.39	0.3904037	1000	0.1328085	0.0007887
0.59	0.5921238	20	0.2779862	0.0197709
0.59	0.5843196	50	0.2605619	0.0023466
0.59	0.5874088	100	0.2610871	0.0028718
0.59	0.5903836	200	0.2593902	0.0011749
0.59	0.5879355	500	0.2576990	-0.0005163
0.59	0.5895647	1000	0.2583019	0.0000866
0.00	0.0018633	20	0.0532614	0.0532614
0.00	-0.0025484	50	0.0194503	0.0194503
0.00	-0.0015617	100	0.0099921	0.0099921
0.00	0.0009191	200	0.0046047	0.0046047
0.00	0.0015965	500	0.0020345	0.0020345
0.00	-0.0000996	1000	0.0010119	0.0010119
0.14	0.1378477	20	0.0696406	0.0504174
0.14	0.1453580	50	0.0393938	0.0201706
0.14	0.1360141	100	0.0277565	0.0085332
0.14	0.1400368	200	0.0238985	0.0046753
0.14	0.1401846	500	0.0210514	0.0018282
0.14	0.1396123	1000	0.0200565	0.0008333
0.39	0.3902968	20	0.1676078	0.0355880
0.39	0.3927907	50	0.1483550	0.0163352
0.39	0.3889107	100	0.1378170	0.0057972
0.39	0.3894228	200	0.1348013	0.0027816
0.39	0.3889848	500	0.1330485	0.0010287

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.39	0.3898740	1000	0.1325880	0.0005682
0.59	0.5844162	20	0.2769799	0.0187647
0.59	0.5875081	50	0.2631133	0.0048981
0.59	0.5879536	100	0.2608704	0.0026551
0.59	0.5907485	200	0.2610792	0.0028639
0.59	0.5903750	500	0.2591830	0.0009678
0.59	0.5893575	1000	0.2580252	-0.0001901
0.00	-0.0016498	20	0.0508404	0.0508404
0.00	0.0036642	50	0.0190827	0.0190827
0.00	0.0027017	100	0.0097201	0.0097201
0.00	-0.0012113	200	0.0049928	0.0049928
0.00	-0.0018140	500	0.0020655	0.0020655
0.00	-0.0013841	1000	0.0010190	0.0010190
0.14	0.1373454	20	0.0674170	0.0481938
0.14	0.1449100	50	0.0390526	0.0198294
0.14	0.1404307	100	0.0288720	0.0096488
0.14	0.1395801	200	0.0236634	0.0044402
0.14	0.1414281	500	0.0214898	0.0022666
0.14	0.1392332	1000	0.0199812	0.0007580
0.39	0.3901389	20	0.1664722	0.0344524
0.39	0.3912241	50	0.1459963	0.0139765
0.39	0.3906366	100	0.1387369	0.0067171
0.39	0.3908323	200	0.1352021	0.0031823
0.39	0.3902042	500	0.1334556	0.0014358
0.39	0.3912806	1000	0.1332803	0.0012605
0.59	0.5880664	20	0.2790297	0.0208144
0.59	0.5902886	50	0.2647588	0.0065436
0.59	0.5917066	100	0.2620326	0.0038173
0.59	0.5890734	200	0.2592564	0.0010411
0.59	0.5884349	500	0.2580285	-0.0001867
0.59	0.5901046	1000	0.2585124	0.0002971
0.00	-0.0020309	20	0.0536038	0.0536038
0.00	0.0009416	50	0.0207008	0.0207008
0.00	-0.0003641	100	0.0099102	0.0099102
0.00	-0.0000695	200	0.0049653	0.0049653
0.00	-0.0012002	500	0.0021535	0.0021535
0.00	0.0000190	1000	0.0010189	0.0010189
0.14	0.1408121	20	0.0691646	0.0499414
0.14	0.1399135	50	0.0380148	0.0187916
0.14	0.1405438	100	0.0291216	0.0098984
0.14	0.1369899	200	0.0232513	0.0040281

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.14	0.1399717	500	0.0210819	0.0018587
0.14	0.1399597	1000	0.0201556	0.0009324
0.39	0.3866587	20	0.1626884	0.0306686
0.39	0.3909971	50	0.1470749	0.0150551
0.39	0.3878450	100	0.1379256	0.0059058
0.39	0.3907968	200	0.1356484	0.0036287
0.39	0.3890053	500	0.1325799	0.0005602
0.39	0.3895598	1000	0.1320720	0.0000522
0.59	0.5996386	20	0.2840880	0.0258728
0.59	0.5885892	50	0.2649051	0.0066898
0.59	0.5903960	100	0.2631169	0.0049017
0.59	0.5901692	200	0.2605602	0.0023449
0.59	0.5900813	500	0.2597864	0.0015711
0.59	0.5900601	1000	0.2584929	0.0002777
0.00	-0.0019113	20	0.0533776	0.0533776
0.00	-0.0002699	50	0.0207485	0.0207485
0.00	-0.0000769	100	0.0100327	0.0100327
0.00	-0.0013789	200	0.0049407	0.0049407
0.00	0.0006323	500	0.0020591	0.0020591
0.00	0.0005059	1000	0.0009994	0.0009994
0.14	0.1435125	20	0.0710413	0.0518181
0.14	0.1435963	50	0.0401780	0.0209548
0.14	0.1428270	100	0.0293810	0.0101578
0.14	0.1399231	200	0.0241461	0.0049228
0.14	0.1401080	500	0.0213251	0.0021019
0.14	0.1404699	1000	0.0202708	0.0010475
0.39	0.3906238	20	0.1679683	0.0359485
0.39	0.3836754	50	0.1415541	0.0095343
0.39	0.3928862	100	0.1391935	0.0071737
0.39	0.3900852	200	0.1356450	0.0036252
0.39	0.3911757	500	0.1339772	0.0019574
0.39	0.3887278	1000	0.1319757	-0.0000441
0.59	0.5919763	20	0.2790628	0.0208475
0.59	0.5944672	50	0.2690545	0.0108392
0.59	0.5917491	100	0.2638325	0.0056172
0.59	0.5914218	200	0.2609882	0.0027729
0.59	0.5891847	500	0.2582266	0.0000113
0.59	0.5889334	1000	0.2576964	-0.0005189
0.00	-0.0021330	20	0.0517606	0.0517606
0.00	-0.0054465	50	0.0205855	0.0205855
0.00	0.0033457	100	0.0100931	0.0100931

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.00	0.0003091	200	0.0049648	0.0049648
0.00	-0.0004039	500	0.0019851	0.0019851
0.00	0.0004517	1000	0.0010074	0.0010074
0.14	0.1483574	20	0.0681872	0.0489639
0.14	0.1388402	50	0.0383870	0.0191637
0.14	0.1379722	100	0.0282476	0.0090243
0.14	0.1410506	200	0.0239216	0.0046984
0.14	0.1403535	500	0.0212551	0.0020319
0.14	0.1398282	1000	0.0200502	0.0008269
0.39	0.3921815	20	0.1671013	0.0350815
0.39	0.3881472	50	0.1434228	0.0114030
0.39	0.3863183	100	0.1369843	0.0049645
0.39	0.3906381	200	0.1351372	0.0031175
0.39	0.3898624	500	0.1333518	0.0013320
0.39	0.3886457	1000	0.1320719	0.0000521
0.59	0.5903175	20	0.2785691	0.0203538
0.59	0.5888350	50	0.2644778	0.0062625
0.59	0.5874759	100	0.2603239	0.0021086
0.59	0.5899043	200	0.2595417	0.0013264
0.59	0.5893145	500	0.2586428	0.0004275
0.59	0.5901650	1000	0.2590100	0.0007947
0.00	-0.0005859	20	0.0520486	0.0520486
0.00	0.0040559	50	0.0201017	0.0201017
0.00	0.0006277	100	0.0100737	0.0100737
0.00	0.0026050	200	0.0048886	0.0048886
0.00	-0.0015971	500	0.0018886	0.0018886
0.00	-0.0002519	1000	0.0010373	0.0010373
0.14	0.1446648	20	0.0710678	0.0518446
0.14	0.1399815	50	0.0386416	0.0194184
0.14	0.1407483	100	0.0287182	0.0094949
0.14	0.1417520	200	0.0245032	0.0052799
0.14	0.1388586	500	0.0207814	0.0015582
0.14	0.1400727	1000	0.0201634	0.0009402
0.39	0.3911886	20	0.1684228	0.0364030
0.39	0.3842673	50	0.1421586	0.0101388
0.39	0.3902328	100	0.1390121	0.0069923
0.39	0.3917560	200	0.1364573	0.0044375
0.39	0.3892215	500	0.1329460	0.0009262
0.39	0.3905686	1000	0.1331937	0.0011739
0.59	0.5873621	20	0.2739384	0.0157231
0.59	0.5914255	50	0.2661121	0.0078969

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.5909073	100	0.2613467	0.0031315
0.59	0.5899696	200	0.2602085	0.0019933
0.59	0.5904389	500	0.2597674	0.0015522
0.59	0.5905047	1000	0.2589910	0.0007758

$r^2_{ym.x}$

```
df_sim_res_littler_beta <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_beta, sim_value_beta,
                n,
                sim_value_partialrmy_xsquared,
                bias_partialrmy_xsquared) %>%
  dplyr::rename(
    sv_p_rmy_x2 = sim_value_partialrmy_xsquared,
    bias_p_rmy_x2 = bias_partialrmy_xsquared
  )

knitr::kable(df_sim_res_littler_beta)
```

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	0.0056697	20	0.0541795	0.0541795
0.00	-0.0067430	50	0.0213821	0.0213821
0.00	-0.0012682	100	0.0104880	0.0104880
0.00	-0.0020965	200	0.0053101	0.0053101
0.00	-0.0002568	500	0.0020265	0.0020265
0.00	-0.0008065	1000	0.0010231	0.0010231
0.00	0.0001076	20	0.0564089	0.0564089
0.00	-0.0004648	50	0.0207628	0.0207628
0.00	0.0000968	100	0.0102614	0.0102614
0.00	-0.0006574	200	0.0049450	0.0049450
0.00	-0.0000190	500	0.0019392	0.0019392
0.00	-0.0007143	1000	0.0009770	0.0009770
0.00	-0.0042914	20	0.0572667	0.0572667
0.00	-0.0000724	50	0.0207219	0.0207219
0.00	-0.0005746	100	0.0101744	0.0101744
0.00	0.0013134	200	0.0049653	0.0049653

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	0.0005388	500	0.0020777	0.0020777
0.00	0.0005981	1000	0.0010643	0.0010643
0.00	0.0057230	20	0.0529063	0.0529063
0.00	-0.0040413	50	0.0209849	0.0209849
0.00	-0.0023271	100	0.0102301	0.0102301
0.00	0.0008809	200	0.0049929	0.0049929
0.00	0.0015802	500	0.0019391	0.0019391
0.00	0.0007795	1000	0.0010435	0.0010435
0.14	0.1351846	20	0.0709845	0.0517613
0.14	0.1393499	50	0.0385584	0.0193352
0.14	0.1373643	100	0.0281196	0.0088964
0.14	0.1382591	200	0.0237296	0.0045064
0.14	0.1421658	500	0.0216749	0.0024516
0.14	0.1402277	1000	0.0202605	0.0010373
0.14	0.1310368	20	0.0682425	0.0490192
0.14	0.1417365	50	0.0377579	0.0185347
0.14	0.1370294	100	0.0281230	0.0088998
0.14	0.1380357	200	0.0234677	0.0042445
0.14	0.1407947	500	0.0212748	0.0020516
0.14	0.1416919	1000	0.0205561	0.0013329
0.14	0.1414003	20	0.0726597	0.0534365
0.14	0.1400337	50	0.0381474	0.0189242
0.14	0.1413037	100	0.0291842	0.0099610
0.14	0.1408957	200	0.0240288	0.0048056
0.14	0.1393209	500	0.0210603	0.0018371
0.14	0.1419466	1000	0.0206593	0.0014361
0.14	0.1426119	20	0.0692258	0.0500025
0.14	0.1392576	50	0.0396608	0.0204375
0.14	0.1371183	100	0.0275461	0.0083228
0.14	0.1378485	200	0.0231774	0.0039542
0.14	0.1397591	500	0.0210151	0.0017918
0.14	0.1407614	1000	0.0203470	0.0011237
0.39	0.3937834	20	0.1672023	0.0351825
0.39	0.3826887	50	0.1421833	0.0101635
0.39	0.3935464	100	0.1409748	0.0089550
0.39	0.3887810	200	0.1349334	0.0029136
0.39	0.3907914	500	0.1336161	0.0015963
0.39	0.3884729	1000	0.1317849	-0.0002349
0.39	0.3905838	20	0.1698432	0.0378234
0.39	0.3909592	50	0.1456088	0.0135890
0.39	0.3883500	100	0.1376102	0.0055904

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.3897566	200	0.1350086	0.0029888
0.39	0.3899298	500	0.1330385	0.0010187
0.39	0.3903904	1000	0.1328628	0.0008430
0.39	0.3816143	20	0.1611913	0.0291716
0.39	0.3923329	50	0.1454473	0.0134275
0.39	0.3872990	100	0.1360648	0.0040451
0.39	0.3902349	200	0.1358754	0.0038556
0.39	0.3900677	500	0.1332471	0.0012273
0.39	0.3916689	1000	0.1336173	0.0015975
0.39	0.3832757	20	0.1664774	0.0344576
0.39	0.3930580	50	0.1466051	0.0145853
0.39	0.3900338	100	0.1385728	0.0065530
0.39	0.3918065	200	0.1364628	0.0044430
0.39	0.3900627	500	0.1331698	0.0011500
0.39	0.3899722	1000	0.1323679	0.0003481
0.59	0.6021289	20	0.2846691	0.0264538
0.59	0.5832616	50	0.2604488	0.0022335
0.59	0.5902032	100	0.2627659	0.0045506
0.59	0.5907074	200	0.2608562	0.0026409
0.59	0.5911476	500	0.2601184	0.0019031
0.59	0.5891599	1000	0.2581690	-0.0000462
0.59	0.5850771	20	0.2766977	0.0184824
0.59	0.5919126	50	0.2671947	0.0089794
0.59	0.5895530	100	0.2613755	0.0031602
0.59	0.5919795	200	0.2626623	0.0044471
0.59	0.5904650	500	0.2594779	0.0012626
0.59	0.5914287	1000	0.2595919	0.0013766
0.59	0.5899845	20	0.2814510	0.0232358
0.59	0.5889890	50	0.2657557	0.0075405
0.59	0.5882942	100	0.2609844	0.0027692
0.59	0.5904430	200	0.2593765	0.0011613
0.59	0.5897846	500	0.2581506	-0.0000646
0.59	0.5897780	1000	0.2584021	0.0001868
0.59	0.5961116	20	0.2823356	0.0241203
0.59	0.5913053	50	0.2656792	0.0074639
0.59	0.5919115	100	0.2643344	0.0061191
0.59	0.5878692	200	0.2584459	0.0002306
0.59	0.5898588	500	0.2591961	0.0009808
0.59	0.5901585	1000	0.2585378	0.0003226
0.00	0.0008984	20	0.0544357	0.0544357
0.00	-0.0000308	50	0.0211159	0.0211159

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	-0.0024298	100	0.0105071	0.0105071
0.00	0.0004517	200	0.0048239	0.0048239
0.00	0.0001074	500	0.0020128	0.0020128
0.00	0.0001884	1000	0.0010365	0.0010365
0.00	-0.0043260	20	0.0549214	0.0549214
0.00	0.0039800	50	0.0196617	0.0196617
0.00	-0.0004130	100	0.0098809	0.0098809
0.00	0.0039589	200	0.0051482	0.0051482
0.00	-0.0022711	500	0.0021538	0.0021538
0.00	0.0004583	1000	0.0009921	0.0009921
0.00	0.0135686	20	0.0568877	0.0568877
0.00	-0.0016437	50	0.0207454	0.0207454
0.00	0.0041537	100	0.0103054	0.0103054
0.00	-0.0010618	200	0.0051232	0.0051232
0.00	-0.0007451	500	0.0020831	0.0020831
0.00	-0.0002283	1000	0.0009809	0.0009809
0.00	-0.0019021	20	0.0550515	0.0550515
0.00	0.0011152	50	0.0214370	0.0214370
0.00	-0.0013184	100	0.0101855	0.0101855
0.00	-0.0004516	200	0.0052408	0.0052408
0.00	-0.0006515	500	0.0020551	0.0020551
0.00	0.0003255	1000	0.0010001	0.0010001
0.14	0.1315533	20	0.0696762	0.0504530
0.14	0.1444591	50	0.0404847	0.0212615
0.14	0.1381586	100	0.0285164	0.0092932
0.14	0.1390777	200	0.0237200	0.0044968
0.14	0.1388969	500	0.0208251	0.0016019
0.14	0.1412331	1000	0.0204737	0.0012504
0.14	0.1417751	20	0.0717700	0.0525468
0.14	0.1364177	50	0.0377409	0.0185177
0.14	0.1388284	100	0.0282533	0.0090300
0.14	0.1382784	200	0.0234010	0.0041777
0.14	0.1412260	500	0.0213805	0.0021573
0.14	0.1388736	1000	0.0198384	0.0006152
0.14	0.1370235	20	0.0705812	0.0513580
0.14	0.1394764	50	0.0380885	0.0188653
0.14	0.1448475	100	0.0302920	0.0110688
0.14	0.1408568	200	0.0240131	0.0047899
0.14	0.1410311	500	0.0214878	0.0022646
0.14	0.1402075	1000	0.0202697	0.0010465
0.14	0.1246771	20	0.0719907	0.0527675

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.14	0.1420063	50	0.0396361	0.0204128
0.14	0.1426588	100	0.0293160	0.0100927
0.14	0.1418076	200	0.0243421	0.0051189
0.14	0.1388523	500	0.0208739	0.0016506
0.14	0.1407290	1000	0.0204408	0.0012176
0.39	0.3968096	20	0.1724749	0.0404551
0.39	0.3912899	50	0.1474004	0.0153806
0.39	0.3877767	100	0.1365127	0.0044929
0.39	0.3893222	200	0.1348958	0.0028760
0.39	0.3888696	500	0.1324947	0.0004749
0.39	0.3893708	1000	0.1321742	0.0001544
0.39	0.3916557	20	0.1720809	0.0400611
0.39	0.3848373	50	0.1427666	0.0107468
0.39	0.3873304	100	0.1365072	0.0044874
0.39	0.3902965	200	0.1353307	0.0033109
0.39	0.3887791	500	0.1325406	0.0005208
0.39	0.3893765	1000	0.1324091	0.0003893
0.39	0.3942279	20	0.1721583	0.0401385
0.39	0.3865480	50	0.1444253	0.0124055
0.39	0.3905420	100	0.1391697	0.0071499
0.39	0.3918051	200	0.1362707	0.0042509
0.39	0.3882005	500	0.1320955	0.0000757
0.39	0.3897677	1000	0.1322443	0.0002245
0.39	0.3841095	20	0.1659564	0.0339366
0.39	0.3915242	50	0.1463807	0.0143609
0.39	0.3896754	100	0.1380638	0.0060440
0.39	0.3871357	200	0.1329303	0.0009105
0.39	0.3906293	500	0.1335854	0.0015656
0.39	0.3896435	1000	0.1327142	0.0006945
0.59	0.5857760	20	0.2806329	0.0224176
0.59	0.5949271	50	0.2694254	0.0112101
0.59	0.5898774	100	0.2604889	0.0022736
0.59	0.5880560	200	0.2587294	0.0005141
0.59	0.5912099	500	0.2599185	0.0017032
0.59	0.5890672	1000	0.2578623	-0.0003529
0.59	0.5892202	20	0.2790868	0.0208715
0.59	0.5870478	50	0.2641076	0.0058923
0.59	0.5956196	100	0.2645619	0.0063467
0.59	0.5895530	200	0.2598351	0.0016199
0.59	0.5890380	500	0.2578872	-0.0003280
0.59	0.5893301	1000	0.2581068	-0.0001085

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.59	0.5954475	20	0.2818787	0.0236634
0.59	0.5908418	50	0.2647263	0.0065110
0.59	0.5866896	100	0.2593239	0.0011086
0.59	0.5899044	200	0.2600467	0.0018314
0.59	0.5902917	500	0.2593435	0.0011282
0.59	0.5895818	1000	0.2581869	-0.0000284
0.59	0.5816820	20	0.2742281	0.0160128
0.59	0.5838451	50	0.2640018	0.0057866
0.59	0.5937623	100	0.2643385	0.0061232
0.59	0.5933300	200	0.2619689	0.0037536
0.59	0.5903478	500	0.2587162	0.0005009
0.59	0.5891702	1000	0.2576097	-0.0006055
0.00	-0.0048001	20	0.0568065	0.0568065
0.00	-0.0039823	50	0.0205157	0.0205157
0.00	-0.0013295	100	0.0098743	0.0098743
0.00	-0.0018907	200	0.0047728	0.0047728
0.00	-0.0008466	500	0.0019964	0.0019964
0.00	0.0010805	1000	0.0009801	0.0009801
0.00	0.0071251	20	0.0562756	0.0562756
0.00	0.0024528	50	0.0214281	0.0214281
0.00	0.0017274	100	0.0108986	0.0108986
0.00	0.0009379	200	0.0051423	0.0051423
0.00	-0.0009176	500	0.0020280	0.0020280
0.00	-0.0001977	1000	0.0010532	0.0010532
0.00	-0.0013699	20	0.0560316	0.0560316
0.00	-0.0041269	50	0.0211366	0.0211366
0.00	0.0027831	100	0.0103107	0.0103107
0.00	0.0013235	200	0.0051490	0.0051490
0.00	-0.0001051	500	0.0020529	0.0020529
0.00	-0.0008694	1000	0.0009899	0.0009899
0.00	0.0013340	20	0.0556243	0.0556243
0.00	-0.0010942	50	0.0205544	0.0205544
0.00	-0.0006931	100	0.0099425	0.0099425
0.00	-0.0013442	200	0.0050805	0.0050805
0.00	-0.0001813	500	0.0019062	0.0019062
0.00	-0.0002395	1000	0.0010377	0.0010377
0.14	0.1431437	20	0.0737378	0.0545146
0.14	0.1390007	50	0.0386224	0.0193992
0.14	0.1421082	100	0.0295359	0.0103127
0.14	0.1418779	200	0.0247074	0.0054842
0.14	0.1402856	500	0.0210839	0.0018606

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.14	0.1393843	1000	0.0200151	0.0007919
0.14	0.1374161	20	0.0717354	0.0525121
0.14	0.1403515	50	0.0384233	0.0192001
0.14	0.1382152	100	0.0285313	0.0093081
0.14	0.1375297	200	0.0233527	0.0041295
0.14	0.1392837	500	0.0207463	0.0015230
0.14	0.1397529	1000	0.0200760	0.0008527
0.14	0.1330065	20	0.0708508	0.0516276
0.14	0.1415218	50	0.0378468	0.0186236
0.14	0.1386598	100	0.0281319	0.0089087
0.14	0.1379693	200	0.0234870	0.0042638
0.14	0.1408507	500	0.0214078	0.0021845
0.14	0.1396771	1000	0.0202236	0.0010003
0.14	0.1334776	20	0.0686439	0.0494207
0.14	0.1421763	50	0.0402384	0.0210152
0.14	0.1427466	100	0.0292136	0.0099904
0.14	0.1401813	200	0.0239956	0.0047723
0.14	0.1400568	500	0.0211560	0.0019327
0.14	0.1407931	1000	0.0204026	0.0011793
0.39	0.3849624	20	0.1670074	0.0349876
0.39	0.3905019	50	0.1475601	0.0155403
0.39	0.3882127	100	0.1376563	0.0056365
0.39	0.3898543	200	0.1344732	0.0024534
0.39	0.3904946	500	0.1334360	0.0014162
0.39	0.3913293	1000	0.1335366	0.0015168
0.39	0.3912371	20	0.1688334	0.0368136
0.39	0.3957670	50	0.1483132	0.0162934
0.39	0.3915794	100	0.1392211	0.0072013
0.39	0.3893814	200	0.1348489	0.0028291
0.39	0.3883445	500	0.1325830	0.0005632
0.39	0.3885028	1000	0.1317946	-0.0002252
0.39	0.3791869	20	0.1635938	0.0315740
0.39	0.3873428	50	0.1437501	0.0117303
0.39	0.3869478	100	0.1374057	0.0053859
0.39	0.3914015	200	0.1360689	0.0040491
0.39	0.3904808	500	0.1334935	0.0014737
0.39	0.3894930	1000	0.1321951	0.0001753
0.39	0.3912375	20	0.1696454	0.0376256
0.39	0.3946298	50	0.1492577	0.0172379
0.39	0.3915339	100	0.1386807	0.0066609
0.39	0.3922466	200	0.1365172	0.0044974

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.3909494	500	0.1334935	0.0014738
0.39	0.3908283	1000	0.1330250	0.0010052
0.59	0.5866690	20	0.2757612	0.0175460
0.59	0.5889614	50	0.2645623	0.0063471
0.59	0.5902262	100	0.2634095	0.0051942
0.59	0.5913713	200	0.2605873	0.0023720
0.59	0.5890516	500	0.2576875	-0.0005278
0.59	0.5897780	1000	0.2586326	0.0004173
0.59	0.5865520	20	0.2812812	0.0230660
0.59	0.5869023	50	0.2634006	0.0051853
0.59	0.5936627	100	0.2647716	0.0065564
0.59	0.5928227	200	0.2625627	0.0043475
0.59	0.5890239	500	0.2577740	-0.0004413
0.59	0.5904956	1000	0.2591911	0.0009758
0.59	0.5924096	20	0.2801135	0.0218983
0.59	0.5873202	50	0.2639916	0.0057763
0.59	0.5880968	100	0.2610370	0.0028217
0.59	0.5904621	200	0.2606714	0.0024561
0.59	0.5908596	500	0.2598077	0.0015925
0.59	0.5908497	1000	0.2593845	0.0011693
0.59	0.5933923	20	0.2812898	0.0230746
0.59	0.5862764	50	0.2643624	0.0061471
0.59	0.5878812	100	0.2610313	0.0028161
0.59	0.5920595	200	0.2615544	0.0033391
0.59	0.5904626	500	0.2596591	0.0014438
0.59	0.5897554	1000	0.2585975	0.0003822
0.00	-0.0054609	20	0.0573586	0.0573586
0.00	0.0024121	50	0.0218245	0.0218245
0.00	0.0005942	100	0.0103014	0.0103014
0.00	-0.0022622	200	0.0047765	0.0047765
0.00	-0.0002826	500	0.0020735	0.0020735
0.00	-0.0011250	1000	0.0010328	0.0010328
0.00	-0.0043312	20	0.0574012	0.0574012
0.00	-0.0012577	50	0.0211725	0.0211725
0.00	-0.0001041	100	0.0103952	0.0103952
0.00	-0.0013430	200	0.0050046	0.0050046
0.00	0.0019189	500	0.0019709	0.0019709
0.00	-0.0000786	1000	0.0009847	0.0009847
0.00	-0.0012349	20	0.0588582	0.0588582
0.00	0.0037338	50	0.0207888	0.0207888
0.00	0.0013761	100	0.0099566	0.0099566

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	-0.0008348	200	0.0050181	0.0050181
0.00	0.0001091	500	0.0019123	0.0019123
0.00	-0.0005478	1000	0.0010324	0.0010324
0.00	-0.0061522	20	0.0552640	0.0552640
0.00	-0.0000998	50	0.0199860	0.0199860
0.00	0.0023813	100	0.0099979	0.0099979
0.00	-0.0021750	200	0.0050514	0.0050514
0.00	-0.0013824	500	0.0020718	0.0020718
0.00	0.0009141	1000	0.0009621	0.0009621
0.14	0.1378526	20	0.0722687	0.0530455
0.14	0.1424346	50	0.0403657	0.0211425
0.14	0.1391186	100	0.0284227	0.0091994
0.14	0.1379614	200	0.0233774	0.0041542
0.14	0.1414238	500	0.0215784	0.0023552
0.14	0.1401404	1000	0.0201797	0.0009564
0.14	0.1458665	20	0.0744315	0.0552082
0.14	0.1391926	50	0.0384813	0.0192581
0.14	0.1418044	100	0.0293332	0.0101100
0.14	0.1401476	200	0.0240593	0.0048360
0.14	0.1394104	500	0.0208740	0.0016508
0.14	0.1398039	1000	0.0201185	0.0008953
0.14	0.1444987	20	0.0739277	0.0547045
0.14	0.1411029	50	0.0390963	0.0198731
0.14	0.1338756	100	0.0275487	0.0083255
0.14	0.1379012	200	0.0229121	0.0036889
0.14	0.1401025	500	0.0211797	0.0019565
0.14	0.1399400	1000	0.0201511	0.0009279
0.14	0.1366745	20	0.0722777	0.0530544
0.14	0.1413652	50	0.0391411	0.0199179
0.14	0.1383980	100	0.0290377	0.0098145
0.14	0.1392093	200	0.0236992	0.0044759
0.14	0.1405861	500	0.0212506	0.0020274
0.14	0.1395827	1000	0.0200135	0.0007903
0.39	0.3940038	20	0.1743946	0.0423748
0.39	0.3926802	50	0.1467511	0.0147313
0.39	0.3888871	100	0.1377806	0.0057608
0.39	0.3909041	200	0.1354631	0.0034433
0.39	0.3911987	500	0.1340229	0.0020031
0.39	0.3891434	1000	0.1323451	0.0003253
0.39	0.3953456	20	0.1745332	0.0425134
0.39	0.3901111	50	0.1449479	0.0129281

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.3850347	100	0.1348697	0.0028499
0.39	0.3901721	200	0.1356979	0.0036781
0.39	0.3901244	500	0.1332242	0.0012044
0.39	0.3893654	1000	0.1321693	0.0001495
0.39	0.3908435	20	0.1715124	0.0394926
0.39	0.3895182	50	0.1467460	0.0147262
0.39	0.3912397	100	0.1384097	0.0063899
0.39	0.3903564	200	0.1359308	0.0039110
0.39	0.3903523	500	0.1334099	0.0013901
0.39	0.3908956	1000	0.1330461	0.0010263
0.39	0.3938199	20	0.1710162	0.0389964
0.39	0.3912200	50	0.1473151	0.0152953
0.39	0.3893352	100	0.1392416	0.0072218
0.39	0.3873305	200	0.1337580	0.0017382
0.39	0.3899628	500	0.1334574	0.0014376
0.39	0.3891639	1000	0.1321355	0.0001157
0.59	0.5799072	20	0.2770848	0.0188695
0.59	0.5927773	50	0.2674753	0.0092600
0.59	0.5939178	100	0.2648733	0.0066580
0.59	0.5905782	200	0.2605626	0.0023474
0.59	0.5898272	500	0.2591541	0.0009388
0.59	0.5911693	1000	0.2592325	0.0010172
0.59	0.5936744	20	0.2805899	0.0223746
0.59	0.5867843	50	0.2621700	0.0039548
0.59	0.5892389	100	0.2616899	0.0034746
0.59	0.5899874	200	0.2600252	0.0018100
0.59	0.5897674	500	0.2592769	0.0010617
0.59	0.5901915	1000	0.2589945	0.0007792
0.59	0.5934670	20	0.2789250	0.0207097
0.59	0.5920722	50	0.2692627	0.0110474
0.59	0.5913573	100	0.2626865	0.0044712
0.59	0.5919569	200	0.2617647	0.0035495
0.59	0.5913164	500	0.2602088	0.0019935
0.59	0.5893256	1000	0.2583084	0.0000931
0.59	0.5904518	20	0.2806134	0.0223981
0.59	0.5901882	50	0.2680813	0.0098660
0.59	0.5897989	100	0.2631631	0.0049478
0.59	0.5913902	200	0.2610603	0.0028450
0.59	0.5904683	500	0.2591544	0.0009392
0.59	0.5891072	1000	0.2576533	-0.0005620

$r^2_{yx.m}$

```
df_sim_res_littler_tauprime <- df_sim_res %>%
  dplyr::select(pop_tau_prime, sim_value_tau_prime,
                n,
                sim_value_partialrxy_msquared,
                bias_partialrxy_msquared) %>%
  dplyr::rename(
    sv_p_rxy_m2 = sim_value_partialrxy_msquared,
    bias_p_rxy_m2 = bias_partialrxy_msquared
  )

knitr::kable(df_sim_res_littler_tauprime)
```

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.00	-0.0122209	20	0.0572255	0.0572255
0.00	-0.0046183	50	0.0207250	0.0207250
0.00	-0.0016479	100	0.0102929	0.0102929
0.00	0.0010192	200	0.0049216	0.0049216
0.00	-0.0002516	500	0.0019991	0.0019991
0.00	0.0008404	1000	0.0010316	0.0010316
0.00	-0.0003518	20	0.0577048	0.0577048
0.00	-0.0027031	50	0.0216212	0.0216212
0.00	0.0015530	100	0.0104864	0.0104864
0.00	0.0006712	200	0.0050291	0.0050291
0.00	-0.0002722	500	0.0019537	0.0019537
0.00	0.0004367	1000	0.0009781	0.0009781
0.00	-0.0044240	20	0.0545776	0.0545776
0.00	0.0014969	50	0.0203754	0.0203754
0.00	-0.0030081	100	0.0103678	0.0103678
0.00	0.0006825	200	0.0050350	0.0050350
0.00	-0.0014726	500	0.0020696	0.0020696
0.00	-0.0003626	1000	0.0010227	0.0010227
0.00	-0.0067345	20	0.0547859	0.0547859
0.00	0.0022584	50	0.0208613	0.0208613
0.00	0.0031998	100	0.0106209	0.0106209
0.00	0.0003819	200	0.0050213	0.0050213
0.00	-0.0003222	500	0.0019689	0.0019689
0.00	-0.0002378	1000	0.0009841	0.0009841
0.00	0.0031087	20	0.0572533	0.0572533
0.00	0.0052639	50	0.0208254	0.0208254

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.00	0.0010864	100	0.0101089	0.0101089
0.00	0.0029475	200	0.0048064	0.0048064
0.00	0.0016090	500	0.0020441	0.0020441
0.00	0.0000521	1000	0.0010289	0.0010289
0.00	-0.0047919	20	0.0543844	0.0543844
0.00	0.0001766	50	0.0206782	0.0206782
0.00	-0.0033413	100	0.0103395	0.0103395
0.00	0.0009489	200	0.0052740	0.0052740
0.00	0.0006708	500	0.0020094	0.0020094
0.00	-0.0006925	1000	0.0010349	0.0010349
0.00	-0.0027652	20	0.0564383	0.0564383
0.00	0.0001465	50	0.0212315	0.0212315
0.00	0.0004213	100	0.0104782	0.0104782
0.00	-0.0005582	200	0.0048599	0.0048599
0.00	0.0006305	500	0.0019694	0.0019694
0.00	-0.0007047	1000	0.0010160	0.0010160
0.00	0.0068082	20	0.0565115	0.0565115
0.00	0.0070329	50	0.0207289	0.0207289
0.00	0.0020553	100	0.0100343	0.0100343
0.00	0.0049929	200	0.0050223	0.0050223
0.00	-0.0004502	500	0.0019910	0.0019910
0.00	-0.0004158	1000	0.0009996	0.0009996
0.00	-0.0050498	20	0.0526095	0.0526095
0.00	-0.0006967	50	0.0207877	0.0207877
0.00	0.0009514	100	0.0105247	0.0105247
0.00	0.0006912	200	0.0051497	0.0051497
0.00	0.0008473	500	0.0019493	0.0019493
0.00	0.0007913	1000	0.0009418	0.0009418
0.00	0.0030502	20	0.0559491	0.0559491
0.00	-0.0023613	50	0.0218425	0.0218425
0.00	-0.0024323	100	0.0101062	0.0101062
0.00	-0.0020704	200	0.0051470	0.0051470
0.00	0.0007147	500	0.0019583	0.0019583
0.00	0.0000471	1000	0.0009910	0.0009910
0.00	0.0175089	20	0.0514166	0.0514166
0.00	0.0014166	50	0.0203823	0.0203823
0.00	0.0021611	100	0.0104946	0.0104946
0.00	0.0004874	200	0.0048480	0.0048480
0.00	0.0013194	500	0.0019416	0.0019416
0.00	-0.0014037	1000	0.0009671	0.0009671
0.00	0.0010657	20	0.0528940	0.0528940

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.00	-0.0053441	50	0.0207764	0.0207764
0.00	-0.0004899	100	0.0102296	0.0102296
0.00	-0.0024603	200	0.0051276	0.0051276
0.00	-0.0008743	500	0.0020465	0.0020465
0.00	0.0008788	1000	0.0010308	0.0010308
0.00	-0.0055477	20	0.0541556	0.0541556
0.00	-0.0006257	50	0.0199698	0.0199698
0.00	-0.0009602	100	0.0102196	0.0102196
0.00	0.0015099	200	0.0050172	0.0050172
0.00	-0.0009147	500	0.0019545	0.0019545
0.00	-0.0004984	1000	0.0009799	0.0009799
0.00	0.0023566	20	0.0550011	0.0550011
0.00	-0.0007700	50	0.0206336	0.0206336
0.00	-0.0016198	100	0.0100864	0.0100864
0.00	0.0006817	200	0.0053417	0.0053417
0.00	-0.0004004	500	0.0020753	0.0020753
0.00	-0.0002628	1000	0.0009592	0.0009592
0.00	-0.0018559	20	0.0567513	0.0567513
0.00	-0.0012109	50	0.0217957	0.0217957
0.00	-0.0012868	100	0.0100596	0.0100596
0.00	-0.0003523	200	0.0051527	0.0051527
0.00	0.0016312	500	0.0020346	0.0020346
0.00	-0.0001154	1000	0.0010148	0.0010148
0.00	-0.0035163	20	0.0526840	0.0526840
0.00	-0.0066001	50	0.0214166	0.0214166
0.00	-0.0051408	100	0.0103963	0.0103963
0.00	-0.0013454	200	0.0050250	0.0050250
0.00	-0.0007486	500	0.0019060	0.0019060
0.00	0.0004646	1000	0.0009956	0.0009956
0.14	0.1350512	20	0.0706463	0.0514231
0.14	0.1446465	50	0.0401177	0.0208945
0.14	0.1421657	100	0.0289632	0.0097400
0.14	0.1394171	200	0.0235787	0.0043554
0.14	0.1399569	500	0.0210658	0.0018426
0.14	0.1400253	1000	0.0201347	0.0009115
0.14	0.1361411	20	0.0685867	0.0497260
0.14	0.1389343	50	0.0382818	0.0194211
0.14	0.1381490	100	0.0283547	0.0094941
0.14	0.1379424	200	0.0231667	0.0043060
0.14	0.1410036	500	0.0209666	0.0021059
0.14	0.1388597	1000	0.0195428	0.0006821

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.14	0.1370564	20	0.0698799	0.0531521
0.14	0.1396717	50	0.0364479	0.0197201
0.14	0.1350775	100	0.0256247	0.0088969
0.14	0.1430468	200	0.0221931	0.0054653
0.14	0.1393448	500	0.0185358	0.0018080
0.14	0.1401208	1000	0.0177464	0.0010186
0.14	0.1422710	20	0.0648257	0.0504951
0.14	0.1427300	50	0.0354924	0.0211617
0.14	0.1424850	100	0.0246018	0.0102712
0.14	0.1394338	200	0.0192371	0.0049064
0.14	0.1412137	500	0.0164438	0.0021131
0.14	0.1394921	1000	0.0152187	0.0008881
0.14	0.1428352	20	0.0737756	0.0545524
0.14	0.1430235	50	0.0398533	0.0206301
0.14	0.1383769	100	0.0289344	0.0097111
0.14	0.1384786	200	0.0238009	0.0045777
0.14	0.1417471	500	0.0216326	0.0024094
0.14	0.1408194	1000	0.0203921	0.0011688
0.14	0.1241069	20	0.0690397	0.0501790
0.14	0.1422913	50	0.0397450	0.0208843
0.14	0.1401339	100	0.0282864	0.0094258
0.14	0.1379246	200	0.0230947	0.0042341
0.14	0.1396815	500	0.0205966	0.0017359
0.14	0.1401617	1000	0.0199063	0.0010456
0.14	0.1339714	20	0.0695056	0.0527778
0.14	0.1397088	50	0.0359954	0.0192676
0.14	0.1398244	100	0.0270890	0.0103612
0.14	0.1405160	200	0.0215675	0.0048397
0.14	0.1414307	500	0.0188911	0.0021633
0.14	0.1410255	1000	0.0179159	0.0011880
0.14	0.1427838	20	0.0688413	0.0545106
0.14	0.1393995	50	0.0342842	0.0199535
0.14	0.1355199	100	0.0232750	0.0089444
0.14	0.1405196	200	0.0192973	0.0049667
0.14	0.1415957	500	0.0165758	0.0022452
0.14	0.1392563	1000	0.0151608	0.0008302
0.14	0.1389192	20	0.0701046	0.0508814
0.14	0.1419103	50	0.0387229	0.0194997
0.14	0.1403229	100	0.0290867	0.0098635
0.14	0.1416559	200	0.0243360	0.0051127
0.14	0.1398299	500	0.0210918	0.0018686

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.14	0.1384150	1000	0.0197718	0.0005486
0.14	0.1372139	20	0.0723814	0.0535207
0.14	0.1391516	50	0.0387968	0.0199362
0.14	0.1410810	100	0.0281428	0.0092821
0.14	0.1381071	200	0.0229101	0.0040494
0.14	0.1391900	500	0.0204940	0.0016334
0.14	0.1397718	1000	0.0198159	0.0009553
0.14	0.1437567	20	0.0749307	0.0582029
0.14	0.1472601	50	0.0384902	0.0217624
0.14	0.1378614	100	0.0263733	0.0096455
0.14	0.1373853	200	0.0211719	0.0044441
0.14	0.1402440	500	0.0187121	0.0019842
0.14	0.1409932	1000	0.0178668	0.0011390
0.14	0.1365456	20	0.0673796	0.0530490
0.14	0.1377034	50	0.0342189	0.0198883
0.14	0.1392821	100	0.0235779	0.0092473
0.14	0.1426144	200	0.0194758	0.0051452
0.14	0.1380415	500	0.0158625	0.0015319
0.14	0.1401101	1000	0.0153744	0.0010437
0.14	0.1367795	20	0.0722127	0.0529895
0.14	0.1413189	50	0.0393435	0.0201202
0.14	0.1378214	100	0.0274976	0.0082744
0.14	0.1377596	200	0.0229596	0.0037364
0.14	0.1403373	500	0.0212714	0.0020481
0.14	0.1402105	1000	0.0201974	0.0009742
0.14	0.1333054	20	0.0717095	0.0528488
0.14	0.1378481	50	0.0388666	0.0200059
0.14	0.1341872	100	0.0268472	0.0079865
0.14	0.1424767	200	0.0245466	0.0056859
0.14	0.1384558	500	0.0204297	0.0015690
0.14	0.1393748	1000	0.0196430	0.0007824
0.14	0.1354265	20	0.0699809	0.0532531
0.14	0.1377458	50	0.0363990	0.0196712
0.14	0.1428101	100	0.0264908	0.0097630
0.14	0.1402343	200	0.0218065	0.0050787
0.14	0.1404204	500	0.0187294	0.0020016
0.14	0.1398175	1000	0.0176459	0.0009181
0.14	0.1508578	20	0.0670954	0.0527648
0.14	0.1498954	50	0.0366845	0.0223539
0.14	0.1352244	100	0.0235892	0.0092585
0.14	0.1396674	200	0.0190724	0.0047418

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.14	0.1410111	500	0.0163900	0.0020593
0.14	0.1393095	1000	0.0151360	0.0008054
0.39	0.3848510	20	0.1690293	0.0370095
0.39	0.3936688	50	0.1466191	0.0145993
0.39	0.3876737	100	0.1362217	0.0042019
0.39	0.3889213	200	0.1344031	0.0023833
0.39	0.3897632	500	0.1331370	0.0011172
0.39	0.3905901	1000	0.1329405	0.0009207
0.39	0.3879061	20	0.1668907	0.0370793
0.39	0.3896666	50	0.1426977	0.0128864
0.39	0.3919998	100	0.1376981	0.0078867
0.39	0.3860302	200	0.1311699	0.0013585
0.39	0.3904755	500	0.1316515	0.0018401
0.39	0.3898908	1000	0.1304354	0.0006240
0.39	0.3922044	20	0.1553675	0.0387443
0.39	0.3909530	50	0.1327078	0.0160846
0.39	0.3896450	100	0.1227480	0.0061248
0.39	0.3882398	200	0.1188412	0.0022180
0.39	0.3911115	500	0.1186521	0.0020289
0.39	0.3892533	1000	0.1170450	0.0004217
0.39	0.3820769	20	0.1407033	0.0393168
0.39	0.3912003	50	0.1169433	0.0155569
0.39	0.3880500	100	0.1074788	0.0060923
0.39	0.3950061	200	0.1072960	0.0059095
0.39	0.3901195	500	0.1028089	0.0014224
0.39	0.3894060	1000	0.1018669	0.0004804
0.39	0.3899685	20	0.1685224	0.0365026
0.39	0.3887382	50	0.1440917	0.0120719
0.39	0.3888356	100	0.1368972	0.0048774
0.39	0.3904481	200	0.1355994	0.0035796
0.39	0.3913423	500	0.1338730	0.0018532
0.39	0.3909672	1000	0.1329159	0.0008961
0.39	0.3859204	20	0.1654294	0.0356180
0.39	0.3873233	50	0.1403031	0.0104917
0.39	0.3880925	100	0.1354916	0.0056802
0.39	0.3899959	200	0.1331263	0.0033149
0.39	0.3894120	500	0.1309091	0.0010977
0.39	0.3908184	1000	0.1308136	0.0010022
0.39	0.3972103	20	0.1556852	0.0390620
0.39	0.3993324	50	0.1356988	0.0190756
0.39	0.3921532	100	0.1243787	0.0077555

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.39	0.3891537	200	0.1195738	0.0029506
0.39	0.3890535	500	0.1171452	0.0005220
0.39	0.3892155	1000	0.1172205	0.0005973
0.39	0.3941473	20	0.1420308	0.0406443
0.39	0.3876320	50	0.1161082	0.0147217
0.39	0.3840575	100	0.1062739	0.0048875
0.39	0.3906316	200	0.1051770	0.0037905
0.39	0.3914771	500	0.1037912	0.0024047
0.39	0.3890286	1000	0.1018541	0.0004676
0.39	0.3918277	20	0.1696422	0.0376224
0.39	0.3902192	50	0.1465130	0.0144932
0.39	0.3905249	100	0.1388477	0.0068279
0.39	0.3887411	200	0.1342950	0.0022752
0.39	0.3910098	500	0.1337555	0.0017357
0.39	0.3896210	1000	0.1325562	0.0005364
0.39	0.3951577	20	0.1710876	0.0412762
0.39	0.3837970	50	0.1386426	0.0088312
0.39	0.3846487	100	0.1347549	0.0049436
0.39	0.3915452	200	0.1341691	0.0043577
0.39	0.3904975	500	0.1314505	0.0016391
0.39	0.3905821	1000	0.1307157	0.0009043
0.39	0.3820294	20	0.1522433	0.0356201
0.39	0.3896065	50	0.1308687	0.0142454
0.39	0.3900516	100	0.1247828	0.0081596
0.39	0.3886422	200	0.1194432	0.0028200
0.39	0.3879707	500	0.1172525	0.0006293
0.39	0.3905476	1000	0.1174623	0.0008390
0.39	0.3941582	20	0.1451000	0.0437135
0.39	0.3823561	50	0.1126609	0.0112744
0.39	0.3880629	100	0.1074929	0.0061064
0.39	0.3891586	200	0.1044254	0.0030389
0.39	0.3895400	500	0.1024639	0.0010774
0.39	0.3896782	1000	0.1019361	0.0005496
0.39	0.3842197	20	0.1655249	0.0335051
0.39	0.3867238	50	0.1423834	0.0103636
0.39	0.3881775	100	0.1377038	0.0056840
0.39	0.3904374	200	0.1356549	0.0036351
0.39	0.3907782	500	0.1335673	0.0015475
0.39	0.3897597	1000	0.1325384	0.0005186
0.39	0.3930657	20	0.1699682	0.0401568
0.39	0.3900480	50	0.1434475	0.0136361

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.39	0.3906440	100	0.1358452	0.0060338
0.39	0.3910392	200	0.1342375	0.0044262
0.39	0.3889888	500	0.1307282	0.0009168
0.39	0.3887630	1000	0.1298999	0.0000885
0.39	0.3930738	20	0.1550231	0.0383998
0.39	0.3914275	50	0.1315865	0.0149633
0.39	0.3917698	100	0.1247571	0.0081339
0.39	0.3883284	200	0.1187227	0.0020995
0.39	0.3896945	500	0.1179955	0.0013723
0.39	0.3892718	1000	0.1168812	0.0002580
0.39	0.3878458	20	0.1417448	0.0403583
0.39	0.3914935	50	0.1160068	0.0146203
0.39	0.3959512	100	0.1111371	0.0097506
0.39	0.3875900	200	0.1040577	0.0026713
0.39	0.3912909	500	0.1039135	0.0025270
0.39	0.3912502	1000	0.1027187	0.0013322
0.59	0.5895303	20	0.2792602	0.0210449
0.59	0.5863307	50	0.2629437	0.0047284
0.59	0.5890465	100	0.2612594	0.0030442
0.59	0.5904378	200	0.2603518	0.0021365
0.59	0.5903190	500	0.2590755	0.0008603
0.59	0.5893073	1000	0.2581775	-0.0000377
0.59	0.5895124	20	0.2789085	0.0243936
0.59	0.5895403	50	0.2606641	0.0061492
0.59	0.5886923	100	0.2563862	0.0018713
0.59	0.5891215	200	0.2556599	0.0011450
0.59	0.5879571	500	0.2539658	-0.0005490
0.59	0.5898619	1000	0.2548491	0.0003343
0.59	0.6033419	20	0.2668972	0.0348615
0.59	0.5833649	50	0.2380793	0.0060436
0.59	0.5877831	100	0.2349189	0.0028832
0.59	0.5919916	200	0.2341982	0.0021625
0.59	0.5896581	500	0.2325596	0.0005239
0.59	0.5895529	1000	0.2318263	-0.0002094
0.59	0.6000834	20	0.2367266	0.0315032
0.59	0.5918409	50	0.2151128	0.0098893
0.59	0.5875302	100	0.2084898	0.0032663
0.59	0.5925295	200	0.2089665	0.0037431
0.59	0.5900671	500	0.2065396	0.0013162
0.59	0.5889567	1000	0.2049794	-0.0002440
0.59	0.5810083	20	0.2755789	0.0173636

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.59	0.5967009	50	0.2693504	0.0111352
0.59	0.5944222	100	0.2647541	0.0065388
0.59	0.5863886	200	0.2579816	-0.0002337
0.59	0.5889679	500	0.2581960	-0.0000193
0.59	0.5895355	1000	0.2584390	0.0002237
0.59	0.5874168	20	0.2719247	0.0174098
0.59	0.5866036	50	0.2609975	0.0064826
0.59	0.5891834	100	0.2568625	0.0023477
0.59	0.5868533	200	0.2547545	0.0002396
0.59	0.5921913	500	0.2562100	0.0016951
0.59	0.5897953	1000	0.2547857	0.0002708
0.59	0.5841659	20	0.2516376	0.0196019
0.59	0.5870950	50	0.2399688	0.0079331
0.59	0.5930314	100	0.2372206	0.0051848
0.59	0.5905275	200	0.2334472	0.0014115
0.59	0.5903983	500	0.2329813	0.0009456
0.59	0.5910855	1000	0.2330601	0.0010244
0.59	0.5959261	20	0.2379573	0.0327339
0.59	0.5894612	50	0.2134775	0.0082540
0.59	0.5876806	100	0.2082063	0.0029829
0.59	0.5896414	200	0.2074741	0.0022506
0.59	0.5875873	500	0.2046955	-0.0005280
0.59	0.5905782	1000	0.2061250	0.0009015
0.59	0.5918704	20	0.2828453	0.0246300
0.59	0.5891370	50	0.2652317	0.0070165
0.59	0.5932046	100	0.2630474	0.0048322
0.59	0.5904203	200	0.2596258	0.0014105
0.59	0.5921211	500	0.2604413	0.0022260
0.59	0.5902575	1000	0.2588077	0.0005924
0.59	0.5890333	20	0.2778484	0.0233335
0.59	0.5909296	50	0.2631324	0.0086175
0.59	0.5881219	100	0.2577192	0.0032043
0.59	0.5894021	200	0.2556634	0.0011485
0.59	0.5901872	500	0.2551281	0.0006133
0.59	0.5903198	1000	0.2548273	0.0003125
0.59	0.5857286	20	0.2565476	0.0245119
0.59	0.5895579	50	0.2430197	0.0109839
0.59	0.5908232	100	0.2370009	0.0049652
0.59	0.5893866	200	0.2342331	0.0021973
0.59	0.5919273	500	0.2341448	0.0021091
0.59	0.5904444	1000	0.2330241	0.0009883

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.59	0.5891273	20	0.2323458	0.0271223
0.59	0.5920698	50	0.2165833	0.0113599
0.59	0.5919605	100	0.2132760	0.0080526
0.59	0.5887993	200	0.2068348	0.0016113
0.59	0.5913983	500	0.2073584	0.0021350
0.59	0.5902522	1000	0.2060520	0.0008286
0.59	0.5892552	20	0.2823850	0.0241697
0.59	0.5952897	50	0.2689541	0.0107388
0.59	0.5876983	100	0.2603202	0.0021050
0.59	0.5910902	200	0.2605502	0.0023349
0.59	0.5883907	500	0.2586987	0.0004834
0.59	0.5900859	1000	0.2589339	0.0007186
0.59	0.5928410	20	0.2751268	0.0206119
0.59	0.5886612	50	0.2591374	0.0046225
0.59	0.5895583	100	0.2583481	0.0038333
0.59	0.5902772	200	0.2557280	0.0012132
0.59	0.5917368	500	0.2563815	0.0018666
0.59	0.5887862	1000	0.2542221	-0.0002928
0.59	0.5773973	20	0.2485405	0.0165047
0.59	0.5866749	50	0.2411042	0.0090685
0.59	0.5914536	100	0.2368137	0.0047779
0.59	0.5897835	200	0.2344580	0.0024223
0.59	0.5882051	500	0.2324466	0.0004109
0.59	0.5890405	1000	0.2321663	0.0001306
0.59	0.5896755	20	0.2336669	0.0284435
0.59	0.5879813	50	0.2150048	0.0097813
0.59	0.5921940	100	0.2115587	0.0063352
0.59	0.5853551	200	0.2051990	-0.0000245
0.59	0.5892722	500	0.2060051	0.0007817
0.59	0.5911526	1000	0.2060013	0.0007779