mediation_example

```
library(dplyr)
```

```
Warning: package 'dplyr' was built under R version 4.3.3
```

```
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)
```

```
Warning: package 'knitr' was built under R version 4.3.3
```

```
library(MASS)
```

```
Attaching package: 'MASS'
```

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

    select
```

```r
library(parallel)
```

Creating R square mediated function

```r
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_xsquared <- ((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))

  # 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
  )

  return(results)
}
```

Set up the simulation parameters.

```
sample_sizes <- c(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))
```

```
# Create the run_simulation function
run_simulation <- function(
    pop_tau_prime,
    pop_alpha,
    pop_beta,
    sample_sizes,
    num_reps
) {
```

```r
# Generate the true values using lavaan
# Create a lavaan model where all values are constrained to
# the population values that we want to use
dgf <- glue::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

x ~~ 1 * x
y ~~ 1 * y
m ~~ 1 * m"
)

# Fit the model, and the implied covariance matrix is the
# population covariance matrix
fit <- lavaan::lavaan(model = dgf, data = d_fake)
summary(fit)
pop_cov <- lavaan::lavInspect(fit, "cov.all")

# Using mvrnorm() with empirical = TRUE gives a data frame that
# will reproduce the population covariance matrix ("true" values).
# Not exact, but VERY close (e.g., -1e-34 instead of 0)
pop_data <-
  MASS::mvrnorm(
    n = sample_sizes,
    mu = c(0, 0, 0),
    Sigma = pop_cov,
    empirical = TRUE
  ) %>% as.data.frame()

pop_results <- rsquare_med(data = pop_data, x = "x", m = "m", y = "y" ) %>%
  as.data.frame() %>%
  t() %>%
  as.data.frame() %>%
  tibble::rownames_to_column("parameter")

  # %>%
  # #adding the population little r^2's
  # dplyr::mutate(
```

```r
  #   pop_rxmsquared = rxmsquared,
  #   pop_partialrmy_xsquared = partialrmy_xsquared,
  #   pop_partialrxy_msquared = partialrxy_msquared
  # )


sim_results <- lapply(1:num_reps, function(x) {
  # changing empirical to FALSE means we get a sample, (simulated values)

  sim_results_df <-
    sample_data <-
    MASS::mvrnorm(
      n = sample_sizes,
      mu = c(0, 0, 0),
      Sigma = pop_cov,
      empirical = FALSE
    ) %>% as.data.frame()

  # Getting our results from each replication
  sample_results <- rsquare_med(data = sample_data, x = "x", m = "m", y = "y" ) %>%
    as.data.frame()

    # %>%
    #adding our simulated little r^2's
    # dplyr::mutate(
    #   sim_rxmsquared = rxmsquared,
    #   sim_partialrmy_xsquared = partialrmy_xsquared,
    #   sim_partialrxy_msquared = partialrxy_msquared
    # )

}) %>%
  # Here, after lapply loop, everything gets averaged.
  # Instead of num_reps parameters, just the average at the end
  dplyr::bind_rows() %>%
  summarize(across(where(is.numeric), mean)) %>%
  t() %>%
  as.data.frame() %>%
  tibble::rownames_to_column("parameter")

# res_joined <-
#   dplyr::full_join(pop_results, sim_results, by = "parameter") %>%
```

```r
#   purrr::set_names("parameter", "pop_r2_med", "sim_r2_med") %>%
#   dplyr::mutate(bias = sim_r2_med - pop_r2_med) %>%
#   dplyr::filter(parameter == "rsquaredmediated") %>%
#   dplyr::mutate(
#     pop_alpha = pop_alpha,
#     pop_beta = pop_beta,
#     pop_tau_prime = pop_tau_prime,
#     n = sample_sizes
#   ) %>%
#   dplyr::select(
#     pop_alpha, pop_beta, pop_tau_prime, n,
#     pop_r2_med, sim_r2_med, bias
#   )
res_joined <-
dplyr::full_join(pop_results, sim_results, by = "parameter") %>%
purrr::set_names("parameter", "pop_value", "sim_value") %>%
dplyr::mutate(bias = sim_value - pop_value) %>%
dplyr::filter(parameter %in% c(
    "alpha", "beta", "tau_prime", "rsquaredmediated",
    "rxmsquared", "partialrmy_xsquared", "partialrxy_msquared"
  )) %>%
dplyr::mutate(
  pop_alpha = pop_alpha,
  pop_beta = pop_beta,
  pop_tau_prime = pop_tau_prime,
  n = sample_sizes
) %>%
dplyr::select(
  pop_alpha, pop_beta, pop_tau_prime, n,
  parameter, pop_value, sim_value, bias
)

res_wide <- res_joined %>%
tidyr::pivot_wider(
  names_from = parameter,
  values_from = c(pop_value, sim_value, bias),
  names_glue = "{.value}_{parameter}"
) %>%
# Rename the columns
dplyr::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


  )


}
```

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) {
  library(dplyr)

  run_simulation(
    sample_sizes  = params[["N"]],
    pop_alpha = params[["pop_alpha"]],
    pop_beta = params[["pop_beta"]],
    pop_tau_prime = params[["pop_tau_prime"]],
    num_reps = 1000
  )
}

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

# Export necessary variables and functions to the cluster
clusterExport(cl, c("df_params",
                    "run_simulation",
```

```
                    "sim_function",
                    "d_fake",
                    "rsquare_med"))

# Use parLapply to parallelize the simulations
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 biases to nearest thousandth
# df_sim_res <- dplyr::bind_rows(sim_res) %>%
#   dplyr::mutate(across(starts_with("bias_"), ~ round(.x, 3)))

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

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	50	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.00	100	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.00	1000	0.000	0.000	0.000

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.00	0.00	50	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.00	100	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.00	50	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.00	100	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.59	0.00	0.00	50	0.000	0.002	0.002
0.59	0.00	0.00	100	0.000	0.001	0.001
0.59	0.00	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.59	0.00	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.59	0.00	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.00	50	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.00	100	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.00	50	0.000	0.001	0.001
0.14	0.14	0.00	100	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.00	200	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.39	0.14	0.00	50	0.003	0.003	0.000
0.39	0.14	0.00	100	0.003	0.003	0.000
0.39	0.14	0.00	200	0.003	0.003	0.000
0.39	0.14	0.00	500	0.003	0.003	0.000
0.39	0.14	0.00	1000	0.003	0.003	0.000
0.59	0.14	0.00	50	0.007	0.006	-0.001
0.59	0.14	0.00	100	0.007	0.006	-0.001
0.59	0.14	0.00	200	0.007	0.007	0.000
0.59	0.14	0.00	500	0.007	0.006	0.000
0.59	0.14	0.00	1000	0.007	0.007	0.000
0.00	0.39	0.00	50	0.000	0.003	0.003
0.00	0.39	0.00	100	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.00	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.00	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.39	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.39	0.00	50	0.003	0.005	0.002

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.39	0.00	100	0.003	0.004	0.002
0.14	0.39	0.00	200	0.003	0.003	0.000
0.14	0.39	0.00	500	0.003	0.003	0.000
0.14	0.39	0.00	1000	0.003	0.003	0.000
0.39	0.39	0.00	50	0.020	0.020	0.001
0.39	0.39	0.00	100	0.020	0.018	-0.001
0.39	0.39	0.00	200	0.020	0.019	0.000
0.39	0.39	0.00	500	0.020	0.020	0.001
0.39	0.39	0.00	1000	0.020	0.019	0.000
0.59	0.39	0.00	50	0.044	0.044	0.000
0.59	0.39	0.00	100	0.044	0.043	-0.001
0.59	0.39	0.00	200	0.044	0.045	0.001
0.59	0.39	0.00	500	0.044	0.044	0.000
0.59	0.39	0.00	1000	0.044	0.044	0.000
0.00	0.59	0.00	50	0.000	0.005	0.005
0.00	0.59	0.00	100	0.000	0.003	0.003
0.00	0.59	0.00	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.59	0.00	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.59	0.00	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.59	0.00	50	0.005	0.011	0.006
0.14	0.59	0.00	100	0.005	0.008	0.003
0.14	0.59	0.00	200	0.005	0.006	0.001
0.14	0.59	0.00	500	0.005	0.006	0.001
0.14	0.59	0.00	1000	0.005	0.005	0.000
0.39	0.59	0.00	50	0.038	0.042	0.004
0.39	0.59	0.00	100	0.038	0.041	0.003
0.39	0.59	0.00	200	0.038	0.037	-0.001
0.39	0.59	0.00	500	0.038	0.038	0.001
0.39	0.59	0.00	1000	0.038	0.039	0.001
0.59	0.59	0.00	50	0.082	0.087	0.004
0.59	0.59	0.00	100	0.082	0.083	0.001
0.59	0.59	0.00	200	0.082	0.086	0.003
0.59	0.59	0.00	500	0.082	0.084	0.001
0.59	0.59	0.00	1000	0.082	0.082	0.000
0.00	0.00	0.14	50	0.000	0.001	0.001
0.00	0.00	0.14	100	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.14	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.14	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.14	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.14	50	0.000	0.001	0.000
0.14	0.00	0.14	100	0.000	0.001	0.000

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.00	0.14	200	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.14	500	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.14	1000	0.000	0.000	0.000
0.39	0.00	0.14	50	0.003	0.003	0.000
0.39	0.00	0.14	100	0.003	0.003	0.000
0.39	0.00	0.14	200	0.003	0.003	0.000
0.39	0.00	0.14	500	0.003	0.002	0.000
0.39	0.00	0.14	1000	0.003	0.003	0.000
0.59	0.00	0.14	50	0.005	0.006	0.001
0.59	0.00	0.14	100	0.005	0.006	0.001
0.59	0.00	0.14	200	0.005	0.005	0.000
0.59	0.00	0.14	500	0.005	0.005	0.000
0.59	0.00	0.14	1000	0.005	0.005	0.000
0.00	0.14	0.14	50	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.14	100	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.14	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.14	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.14	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.14	50	0.006	0.007	0.001
0.14	0.14	0.14	100	0.006	0.006	0.000
0.14	0.14	0.14	200	0.006	0.006	0.000
0.14	0.14	0.14	500	0.006	0.006	0.000
0.14	0.14	0.14	1000	0.006	0.006	0.000
0.39	0.14	0.14	50	0.020	0.019	0.000
0.39	0.14	0.14	100	0.020	0.019	-0.001
0.39	0.14	0.14	200	0.020	0.019	0.000
0.39	0.14	0.14	500	0.020	0.019	0.000
0.39	0.14	0.14	1000	0.020	0.020	0.000
0.59	0.14	0.14	50	0.033	0.034	0.001
0.59	0.14	0.14	100	0.033	0.032	-0.001
0.59	0.14	0.14	200	0.033	0.032	-0.001
0.59	0.14	0.14	500	0.033	0.033	0.000
0.59	0.14	0.14	1000	0.033	0.033	0.000
0.00	0.39	0.14	50	0.000	0.002	0.002
0.00	0.39	0.14	100	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.14	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.14	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.39	0.14	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.39	0.14	50	0.016	0.019	0.003
0.14	0.39	0.14	100	0.016	0.017	0.001
0.14	0.39	0.14	200	0.016	0.016	0.001

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.39	0.14	500	0.016	0.016	0.000
0.14	0.39	0.14	1000	0.016	0.016	0.000
0.39	0.39	0.14	50	0.055	0.055	-0.001
0.39	0.39	0.14	100	0.055	0.056	0.001
0.39	0.39	0.14	200	0.055	0.056	0.000
0.39	0.39	0.14	500	0.055	0.056	0.000
0.39	0.39	0.14	1000	0.055	0.056	0.001
0.59	0.39	0.14	50	0.095	0.096	0.001
0.59	0.39	0.14	100	0.095	0.095	0.000
0.59	0.39	0.14	200	0.095	0.095	0.000
0.59	0.39	0.14	500	0.095	0.094	-0.001
0.59	0.39	0.14	1000	0.095	0.094	-0.001
0.00	0.59	0.14	50	0.000	0.004	0.004
0.00	0.59	0.14	100	0.000	0.002	0.002
0.00	0.59	0.14	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.59	0.14	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.59	0.14	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.59	0.14	50	0.022	0.025	0.004
0.14	0.59	0.14	100	0.022	0.024	0.002
0.14	0.59	0.14	200	0.022	0.023	0.001
0.14	0.59	0.14	500	0.022	0.022	0.001
0.14	0.59	0.14	1000	0.022	0.022	0.000
0.39	0.59	0.14	50	0.081	0.083	0.002
0.39	0.59	0.14	100	0.081	0.081	0.000
0.39	0.59	0.14	200	0.081	0.081	0.001
0.39	0.59	0.14	500	0.081	0.081	0.000
0.39	0.59	0.14	1000	0.081	0.081	0.000
0.59	0.59	0.14	50	0.141	0.143	0.002
0.59	0.59	0.14	100	0.141	0.141	0.000
0.59	0.59	0.14	200	0.141	0.142	0.001
0.59	0.59	0.14	500	0.141	0.141	0.000
0.59	0.59	0.14	1000	0.141	0.141	0.000
0.00	0.00	0.39	50	0.000	0.003	0.003
0.00	0.00	0.39	100	0.000	0.001	0.001
0.00	0.00	0.39	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.00	0.39	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.00	0.39	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.39	50	0.003	0.004	0.001
0.14	0.00	0.39	100	0.003	0.004	0.001
0.14	0.00	0.39	200	0.003	0.003	0.001
0.14	0.00	0.39	500	0.003	0.003	0.000

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.14	0.00	0.39	1000	0.003	0.003	0.000
0.39	0.00	0.39	50	0.017	0.019	0.002
0.39	0.00	0.39	100	0.017	0.019	0.001
0.39	0.00	0.39	200	0.017	0.018	0.000
0.39	0.00	0.39	500	0.017	0.017	0.000
0.39	0.00	0.39	1000	0.017	0.018	0.000
0.59	0.00	0.39	50	0.034	0.031	-0.003
0.59	0.00	0.39	100	0.034	0.034	0.000
0.59	0.00	0.39	200	0.034	0.035	0.001
0.59	0.00	0.39	500	0.034	0.034	0.000
0.59	0.00	0.39	1000	0.034	0.035	0.000
0.00	0.14	0.39	50	0.000	0.004	0.004
0.00	0.14	0.39	100	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.39	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.39	500	0.000	0.000	0.000
0.00	0.14	0.39	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.39	50	0.016	0.018	0.002
0.14	0.14	0.39	100	0.016	0.017	0.001
0.14	0.14	0.39	200	0.016	0.016	0.000
0.14	0.14	0.39	500	0.016	0.016	0.000
0.14	0.14	0.39	1000	0.016	0.016	0.000
0.39	0.14	0.39	50	0.054	0.053	-0.001
0.39	0.14	0.39	100	0.054	0.054	0.000
0.39	0.14	0.39	200	0.054	0.053	-0.001
0.39	0.14	0.39	500	0.054	0.054	0.000
0.39	0.14	0.39	1000	0.054	0.054	0.000
0.59	0.14	0.39	50	0.089	0.085	-0.004
0.59	0.14	0.39	100	0.089	0.088	-0.001
0.59	0.14	0.39	200	0.089	0.090	0.001
0.59	0.14	0.39	500	0.089	0.089	0.001
0.59	0.14	0.39	1000	0.089	0.089	0.000
0.00	0.39	0.39	50	0.000	0.002	0.002
0.00	0.39	0.39	100	0.000	0.004	0.004
0.00	0.39	0.39	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.39	0.39	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.39	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.39	0.39	50	0.036	0.036	0.000
0.14	0.39	0.39	100	0.036	0.036	0.000
0.14	0.39	0.39	200	0.036	0.037	0.001
0.14	0.39	0.39	500	0.036	0.036	0.000
0.14	0.39	0.39	1000	0.036	0.036	0.000

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.39	0.39	0.39	50	0.112	0.112	0.000
0.39	0.39	0.39	100	0.112	0.112	0.000
0.39	0.39	0.39	200	0.112	0.112	0.000
0.39	0.39	0.39	500	0.112	0.112	0.000
0.39	0.39	0.39	1000	0.112	0.112	0.000
0.59	0.39	0.39	50	0.177	0.170	-0.007
0.59	0.39	0.39	100	0.177	0.174	-0.003
0.59	0.39	0.39	200	0.177	0.177	0.000
0.59	0.39	0.39	500	0.177	0.175	-0.001
0.59	0.39	0.39	1000	0.177	0.177	0.000
0.00	0.59	0.39	50	0.000	0.005	0.005
0.00	0.59	0.39	100	0.000	0.002	0.002
0.00	0.59	0.39	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.59	0.39	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.59	0.39	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.59	0.39	50	0.047	0.052	0.005
0.14	0.59	0.39	100	0.047	0.045	-0.003
0.14	0.59	0.39	200	0.047	0.048	0.001
0.14	0.59	0.39	500	0.047	0.048	0.001
0.14	0.59	0.39	1000	0.047	0.047	0.000
0.39	0.59	0.39	50	0.146	0.143	-0.002
0.39	0.59	0.39	100	0.146	0.143	-0.002
0.39	0.59	0.39	200	0.146	0.145	-0.001
0.39	0.59	0.39	500	0.146	0.145	0.000
0.39	0.59	0.39	1000	0.146	0.146	0.000
0.59	0.59	0.39	50	0.228	0.224	-0.005
0.59	0.59	0.39	100	0.228	0.226	-0.002
0.59	0.59	0.39	200	0.228	0.229	0.001
0.59	0.59	0.39	500	0.228	0.228	0.000
0.59	0.59	0.39	1000	0.228	0.229	0.000
0.00	0.00	0.59	50	0.000	0.005	0.005
0.00	0.00	0.59	100	0.000	0.003	0.003
0.00	0.00	0.59	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.00	0.59	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.00	0.59	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.00	0.59	50	0.005	0.011	0.006
0.14	0.00	0.59	100	0.005	0.007	0.002
0.14	0.00	0.59	200	0.005	0.006	0.001
0.14	0.00	0.59	500	0.005	0.005	0.000
0.14	0.00	0.59	1000	0.005	0.005	0.000
0.39	0.00	0.59	50	0.034	0.038	0.003

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.39	0.00	0.59	100	0.034	0.034	0.000
0.39	0.00	0.59	200	0.034	0.034	0.000
0.39	0.00	0.59	500	0.034	0.035	0.001
0.39	0.00	0.59	1000	0.034	0.034	0.000
0.59	0.00	0.59	50	0.067	0.068	0.001
0.59	0.00	0.59	100	0.067	0.066	-0.001
0.59	0.00	0.59	200	0.067	0.066	-0.001
0.59	0.00	0.59	500	0.067	0.067	0.000
0.59	0.00	0.59	1000	0.067	0.068	0.001
0.00	0.14	0.59	50	0.000	0.003	0.003
0.00	0.14	0.59	100	0.000	0.002	0.002
0.00	0.14	0.59	200	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.59	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.14	0.59	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.14	0.59	50	0.022	0.024	0.002
0.14	0.14	0.59	100	0.022	0.024	0.002
0.14	0.14	0.59	200	0.022	0.023	0.001
0.14	0.14	0.59	500	0.022	0.022	0.000
0.14	0.14	0.59	1000	0.022	0.022	0.000
0.39	0.14	0.59	50	0.079	0.080	0.001
0.39	0.14	0.59	100	0.079	0.081	0.002
0.39	0.14	0.59	200	0.079	0.079	0.000
0.39	0.14	0.59	500	0.079	0.079	0.000
0.39	0.14	0.59	1000	0.079	0.079	0.000
0.59	0.14	0.59	50	0.132	0.135	0.003
0.59	0.14	0.59	100	0.132	0.133	0.001
0.59	0.14	0.59	200	0.132	0.133	0.001
0.59	0.14	0.59	500	0.132	0.132	0.000
0.59	0.14	0.59	1000	0.132	0.133	0.001
0.00	0.39	0.59	50	0.000	0.007	0.007
0.00	0.39	0.59	100	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.59	200	0.000	0.002	0.002
0.00	0.39	0.59	500	0.000	0.001	0.001
0.00	0.39	0.59	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.39	0.59	50	0.047	0.049	0.002
0.14	0.39	0.59	100	0.047	0.051	0.003
0.14	0.39	0.59	200	0.047	0.049	0.002
0.14	0.39	0.59	500	0.047	0.047	0.000
0.14	0.39	0.59	1000	0.047	0.047	0.000
0.39	0.39	0.59	50	0.146	0.144	-0.002
0.39	0.39	0.59	100	0.146	0.147	0.001

pop_alpha	pop_beta	pop_tau_prime	n	pv_r2med	sv_r2med	bias_r2_med
0.39	0.39	0.59	200	0.146	0.148	0.002
0.39	0.39	0.59	500	0.146	0.145	-0.001
0.39	0.39	0.59	1000	0.146	0.146	0.000
0.59	0.39	0.59	50	0.227	0.226	-0.001
0.59	0.39	0.59	100	0.227	0.224	-0.003
0.59	0.39	0.59	200	0.227	0.225	-0.002
0.59	0.39	0.59	500	0.227	0.227	0.000
0.59	0.39	0.59	1000	0.227	0.227	0.000
0.00	0.59	0.59	50	0.000	0.004	0.004
0.00	0.59	0.59	100	0.000	0.002	0.002
0.00	0.59	0.59	200	0.000	0.000	0.000
0.00	0.59	0.59	500	0.000	-0.001	-0.001
0.00	0.59	0.59	1000	0.000	0.000	0.000
0.14	0.59	0.59	50	0.062	0.066	0.005
0.14	0.59	0.59	100	0.062	0.062	0.000
0.14	0.59	0.59	200	0.062	0.062	0.000
0.14	0.59	0.59	500	0.062	0.061	-0.001
0.14	0.59	0.59	1000	0.062	0.061	0.000
0.39	0.59	0.59	50	0.183	0.185	0.001
0.39	0.59	0.59	100	0.183	0.188	0.005
0.39	0.59	0.59	200	0.183	0.184	0.000
0.39	0.59	0.59	500	0.183	0.184	0.000
0.39	0.59	0.59	1000	0.183	0.183	0.000
0.59	0.59	0.59	50	0.279	0.275	-0.005
0.59	0.59	0.59	100	0.279	0.276	-0.003
0.59	0.59	0.59	200	0.279	0.275	-0.004
0.59	0.59	0.59	500	0.279	0.278	-0.001
0.59	0.59	0.59	1000	0.279	0.279	0.000

```
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	-0.003	50	0.021	0.021
0.00	0.002	100	0.010	0.010
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.143	50	0.038	0.018
0.14	0.135	100	0.028	0.009
0.14	0.143	200	0.025	0.006
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.401	50	0.152	0.020
0.39	0.391	100	0.140	0.008
0.39	0.392	200	0.137	0.005

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.587	50	0.266	0.008
0.59	0.593	100	0.262	0.004
0.59	0.590	200	0.259	0.001
0.59	0.588	500	0.259	0.000
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.00	0.004	50	0.020	0.020
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	-0.002	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.135	50	0.038	0.019
0.14	0.141	100	0.029	0.010
0.14	0.141	200	0.025	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.39	0.382	50	0.139	0.007
0.39	0.385	100	0.135	0.003
0.39	0.389	200	0.135	0.003
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.59	0.590	50	0.269	0.010
0.59	0.593	100	0.263	0.005
0.59	0.588	200	0.258	0.000
0.59	0.590	500	0.260	0.001
0.59	0.592	1000	0.259	0.001
0.00	0.010	50	0.022	0.022
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	-0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.146	50	0.040	0.021
0.14	0.145	100	0.030	0.011
0.14	0.142	200	0.024	0.005
0.14	0.142	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.39	0.384	50	0.141	0.009
0.39	0.391	100	0.140	0.008
0.39	0.390	200	0.134	0.002
0.39	0.390	500	0.133	0.001

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.584	50	0.263	0.004
0.59	0.594	100	0.264	0.005
0.59	0.588	200	0.259	0.000
0.59	0.589	500	0.258	0.000
0.59	0.592	1000	0.261	0.002
0.00	0.007	50	0.021	0.021
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.140	50	0.037	0.018
0.14	0.139	100	0.028	0.009
0.14	0.142	200	0.024	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.394	50	0.150	0.018
0.39	0.386	100	0.136	0.004
0.39	0.389	200	0.135	0.003
0.39	0.391	500	0.134	0.002
0.39	0.391	1000	0.134	0.002
0.59	0.594	50	0.268	0.010
0.59	0.592	100	0.261	0.003
0.59	0.594	200	0.264	0.005
0.59	0.589	500	0.258	0.000
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.00	0.000	50	0.021	0.021
0.00	-0.005	100	0.011	0.011
0.00	0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.142	50	0.039	0.020
0.14	0.141	100	0.029	0.010
0.14	0.148	200	0.026	0.007
0.14	0.142	500	0.022	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.396	50	0.148	0.016
0.39	0.386	100	0.136	0.004
0.39	0.391	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.132	0.000
0.39	0.390	1000	0.133	0.001

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.592	50	0.268	0.009
0.59	0.588	100	0.262	0.004
0.59	0.593	200	0.262	0.004
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.000
0.00	-0.004	50	0.021	0.021
0.00	-0.007	100	0.011	0.011
0.00	0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.002	1000	0.001	0.001
0.14	0.134	50	0.037	0.018
0.14	0.139	100	0.028	0.009
0.14	0.138	200	0.023	0.004
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.392	50	0.147	0.015
0.39	0.391	100	0.138	0.006
0.39	0.388	200	0.135	0.003
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.59	0.595	50	0.272	0.013
0.59	0.586	100	0.259	0.001
0.59	0.589	200	0.259	0.001
0.59	0.588	500	0.258	0.000
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.00	-0.003	50	0.022	0.022
0.00	-0.003	100	0.011	0.011
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.148	50	0.041	0.022
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.142	200	0.024	0.005
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.138	1000	0.020	0.000
0.39	0.392	50	0.144	0.012
0.39	0.390	100	0.139	0.007
0.39	0.385	200	0.132	0.000
0.39	0.388	500	0.132	-0.001
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.583	50	0.261	0.003

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.589	100	0.262	0.004
0.59	0.589	200	0.259	0.001
0.59	0.588	500	0.257	-0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.000
0.00	-0.010	50	0.022	0.022
0.00	-0.002	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.137	50	0.037	0.018
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.137	200	0.024	0.004
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.138	1000	0.020	0.000
0.39	0.386	50	0.142	0.010
0.39	0.385	100	0.135	0.003
0.39	0.394	200	0.138	0.006
0.39	0.392	500	0.134	0.002
0.39	0.390	1000	0.132	0.000
0.59	0.586	50	0.264	0.006
0.59	0.591	100	0.263	0.005
0.59	0.589	200	0.259	0.001
0.59	0.590	500	0.258	0.000
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.00	-0.005	50	0.020	0.020
0.00	0.003	100	0.010	0.010
0.00	-0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.136	50	0.038	0.019
0.14	0.142	100	0.029	0.010
0.14	0.139	200	0.024	0.004
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.386	50	0.142	0.010
0.39	0.392	100	0.140	0.008
0.39	0.391	200	0.137	0.005
0.39	0.391	500	0.134	0.002
0.39	0.390	1000	0.132	0.000
0.59	0.588	50	0.264	0.006
0.59	0.586	100	0.258	0.000

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.589	200	0.260	0.001
0.59	0.592	500	0.261	0.002
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.00	0.008	50	0.020	0.020
0.00	0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.139	50	0.039	0.020
0.14	0.144	100	0.029	0.010
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.001
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.388	50	0.144	0.012
0.39	0.392	100	0.140	0.008
0.39	0.386	200	0.133	0.001
0.39	0.389	500	0.132	0.000
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.59	0.584	50	0.262	0.004
0.59	0.590	100	0.264	0.006
0.59	0.588	200	0.259	0.001
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.00	-0.002	50	0.020	0.020
0.00	0.008	100	0.010	0.010
0.00	-0.004	200	0.005	0.005
0.00	0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.132	50	0.037	0.018
0.14	0.138	100	0.029	0.009
0.14	0.140	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.393	50	0.145	0.013
0.39	0.389	100	0.139	0.007
0.39	0.392	200	0.137	0.005
0.39	0.393	500	0.135	0.003
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.591	50	0.267	0.009
0.59	0.583	100	0.257	-0.001
0.59	0.588	200	0.260	0.001

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.588	500	0.258	-0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.00	-0.001	50	0.020	0.020
0.00	-0.002	100	0.011	0.011
0.00	-0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.150	50	0.040	0.021
0.14	0.131	100	0.026	0.007
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.141	500	0.022	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.385	50	0.141	0.009
0.39	0.386	100	0.137	0.005
0.39	0.390	200	0.135	0.003
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.59	0.590	50	0.266	0.008
0.59	0.585	100	0.260	0.002
0.59	0.592	200	0.262	0.004
0.59	0.592	500	0.260	0.002
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.00	0.004	50	0.020	0.020
0.00	0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.143	50	0.038	0.019
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.139	200	0.023	0.004
0.14	0.139	500	0.021	0.001
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.386	50	0.145	0.013
0.39	0.386	100	0.135	0.003
0.39	0.392	200	0.137	0.005
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.590	50	0.263	0.005
0.59	0.590	100	0.261	0.003
0.59	0.592	200	0.261	0.003
0.59	0.589	500	0.258	0.000

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.59	0.591	1000	0.259	0.001
0.00	-0.005	50	0.020	0.020
0.00	0.003	100	0.010	0.010
0.00	-0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.002	1000	0.001	0.001
0.14	0.132	50	0.036	0.017
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.389	50	0.146	0.014
0.39	0.392	100	0.140	0.008
0.39	0.391	200	0.135	0.003
0.39	0.387	500	0.132	0.000
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.59	0.593	50	0.267	0.009
0.59	0.591	100	0.262	0.004
0.59	0.589	200	0.260	0.001
0.59	0.591	500	0.259	0.001
0.59	0.589	1000	0.258	0.000
0.00	0.006	50	0.020	0.020
0.00	-0.003	100	0.010	0.010
0.00	0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.139	50	0.039	0.019
0.14	0.143	100	0.029	0.010
0.14	0.142	200	0.025	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.39	0.385	50	0.144	0.012
0.39	0.391	100	0.139	0.007
0.39	0.394	200	0.137	0.005
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.389	1000	0.133	0.000
0.59	0.587	50	0.265	0.007
0.59	0.588	100	0.261	0.003
0.59	0.589	200	0.259	0.001
0.59	0.589	500	0.259	0.000
0.59	0.589	1000	0.258	-0.001

pop_alpha	sim_value_alpha	n	sv_rxm2	bias_rxmsquared
0.00	-0.002	50	0.021	0.021
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	-0.003	200	0.005	0.005
0.00	-0.003	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.141	50	0.041	0.021
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.138	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.395	50	0.146	0.014
0.39	0.397	100	0.143	0.011
0.39	0.391	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.59	0.582	50	0.266	0.008
0.59	0.590	100	0.261	0.003
0.59	0.585	200	0.256	-0.002
0.59	0.586	500	0.257	-0.001
0.59	0.589	1000	0.258	0.000

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	0.004	50	0.022	0.022
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.004	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.001	50	0.019	0.019
0.00	-0.009	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.006	50	0.022	0.022
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.002	1000	0.001	0.001
0.00	-0.001	50	0.020	0.020
0.00	0.002	100	0.009	0.009
0.00	0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.003	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.141	50	0.041	0.022
0.14	0.143	100	0.030	0.010
0.14	0.137	200	0.023	0.004
0.14	0.138	500	0.021	0.001
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.142	50	0.039	0.020
0.14	0.141	100	0.030	0.011
0.14	0.140	200	0.024	0.005
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.138	50	0.038	0.018
0.14	0.144	100	0.029	0.010
0.14	0.138	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.135	50	0.037	0.018
0.14	0.138	100	0.028	0.009
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.39	0.389	50	0.144	0.012

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.389	100	0.137	0.005
0.39	0.392	200	0.136	0.004
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.39	0.385	50	0.143	0.010
0.39	0.386	100	0.137	0.005
0.39	0.392	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.134	0.002
0.39	0.392	1000	0.134	0.002
0.39	0.395	50	0.149	0.017
0.39	0.387	100	0.136	0.004
0.39	0.388	200	0.134	0.002
0.39	0.392	500	0.135	0.003
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.39	0.396	50	0.149	0.016
0.39	0.391	100	0.140	0.008
0.39	0.388	200	0.133	0.001
0.39	0.388	500	0.133	0.001
0.39	0.390	1000	0.132	0.000
0.59	0.590	50	0.264	0.006
0.59	0.588	100	0.259	0.001
0.59	0.594	200	0.263	0.005
0.59	0.591	500	0.259	0.001
0.59	0.591	1000	0.260	0.001
0.59	0.594	50	0.267	0.009
0.59	0.590	100	0.262	0.004
0.59	0.588	200	0.259	0.001
0.59	0.591	500	0.260	0.002
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.59	0.591	50	0.266	0.008
0.59	0.593	100	0.265	0.006
0.59	0.591	200	0.260	0.001
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.591	1000	0.260	0.001
0.59	0.590	50	0.267	0.009
0.59	0.591	100	0.263	0.005
0.59	0.593	200	0.261	0.003
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.591	1000	0.259	0.001
0.00	0.002	50	0.022	0.022
0.00	-0.003	100	0.010	0.010

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.003	50	0.020	0.020
0.00	0.000	100	0.011	0.011
0.00	-0.001	200	0.006	0.006
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.003	50	0.021	0.021
0.00	0.002	100	0.011	0.011
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.004	50	0.021	0.021
0.00	0.003	100	0.010	0.010
0.00	0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.140	50	0.039	0.020
0.14	0.144	100	0.030	0.010
0.14	0.138	200	0.023	0.004
0.14	0.138	500	0.021	0.001
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.137	50	0.038	0.019
0.14	0.140	100	0.029	0.010
0.14	0.137	200	0.023	0.004
0.14	0.138	500	0.021	0.001
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.136	50	0.039	0.020
0.14	0.138	100	0.029	0.010
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.143	500	0.022	0.003
0.14	0.143	1000	0.021	0.002
0.14	0.144	50	0.038	0.019
0.14	0.140	100	0.029	0.009
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.39	0.387	50	0.144	0.012
0.39	0.387	100	0.135	0.003
0.39	0.388	200	0.133	0.001

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.392	500	0.134	0.002
0.39	0.391	1000	0.133	0.000
0.39	0.387	50	0.142	0.010
0.39	0.390	100	0.139	0.007
0.39	0.388	200	0.133	0.001
0.39	0.391	500	0.134	0.002
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.39	0.387	50	0.144	0.012
0.39	0.392	100	0.139	0.007
0.39	0.392	200	0.136	0.004
0.39	0.391	500	0.134	0.002
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.39	0.393	50	0.147	0.015
0.39	0.393	100	0.140	0.008
0.39	0.387	200	0.134	0.002
0.39	0.387	500	0.132	0.000
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.59	0.591	50	0.266	0.008
0.59	0.591	100	0.261	0.003
0.59	0.589	200	0.258	-0.001
0.59	0.589	500	0.257	-0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.59	0.586	50	0.264	0.005
0.59	0.585	100	0.260	0.001
0.59	0.590	200	0.261	0.002
0.59	0.592	500	0.260	0.002
0.59	0.588	1000	0.258	0.000
0.59	0.591	50	0.267	0.009
0.59	0.591	100	0.263	0.004
0.59	0.589	200	0.257	-0.001
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.589	1000	0.258	0.000
0.59	0.596	50	0.271	0.013
0.59	0.590	100	0.262	0.004
0.59	0.592	200	0.262	0.004
0.59	0.588	500	0.258	0.000
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.00	0.000	50	0.020	0.020
0.00	-0.004	100	0.010	0.010
0.00	0.003	200	0.005	0.005
0.00	-0.004	500	0.002	0.002

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.001	50	0.021	0.021
0.00	-0.003	100	0.010	0.010
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.005	50	0.021	0.021
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	-0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.003	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.006	50	0.020	0.020
0.00	-0.002	100	0.011	0.011
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.132	50	0.039	0.020
0.14	0.132	100	0.026	0.007
0.14	0.140	200	0.024	0.005
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.141	50	0.039	0.020
0.14	0.140	100	0.028	0.009
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.138	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.144	50	0.038	0.019
0.14	0.136	100	0.029	0.009
0.14	0.139	200	0.024	0.005
0.14	0.142	500	0.022	0.003
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.141	50	0.039	0.020
0.14	0.141	100	0.029	0.010
0.14	0.143	200	0.025	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.39	0.396	50	0.147	0.015
0.39	0.395	100	0.142	0.010
0.39	0.391	200	0.136	0.004
0.39	0.392	500	0.134	0.002
0.39	0.391	1000	0.133	0.001

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.390	50	0.145	0.013
0.39	0.385	100	0.136	0.004
0.39	0.389	200	0.135	0.003
0.39	0.392	500	0.135	0.002
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.39	0.386	50	0.143	0.011
0.39	0.384	100	0.135	0.003
0.39	0.395	200	0.136	0.004
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.39	0.385	50	0.141	0.009
0.39	0.397	100	0.143	0.011
0.39	0.390	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.59	0.587	50	0.264	0.006
0.59	0.589	100	0.263	0.005
0.59	0.587	200	0.258	0.000
0.59	0.592	500	0.260	0.002
0.59	0.591	1000	0.259	0.000
0.59	0.588	50	0.265	0.007
0.59	0.587	100	0.260	0.001
0.59	0.590	200	0.262	0.004
0.59	0.589	500	0.257	-0.001
0.59	0.592	1000	0.259	0.001
0.59	0.592	50	0.267	0.009
0.59	0.592	100	0.262	0.004
0.59	0.588	200	0.259	0.000
0.59	0.591	500	0.259	0.001
0.59	0.591	1000	0.259	0.001
0.59	0.583	50	0.261	0.002
0.59	0.590	100	0.262	0.003
0.59	0.590	200	0.259	0.001
0.59	0.590	500	0.258	0.000
0.59	0.590	1000	0.259	0.000
0.00	0.007	50	0.021	0.021
0.00	0.006	100	0.011	0.011
0.00	0.002	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	-0.002	1000	0.001	0.001
0.00	0.006	50	0.021	0.021

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.00	-0.003	100	0.011	0.011
0.00	-0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.002	50	0.021	0.021
0.00	0.000	100	0.009	0.009
0.00	-0.006	200	0.005	0.005
0.00	0.002	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.002	50	0.020	0.020
0.00	-0.006	100	0.010	0.010
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.14	0.138	50	0.037	0.018
0.14	0.142	100	0.029	0.010
0.14	0.138	200	0.023	0.004
0.14	0.138	500	0.021	0.001
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.132	50	0.037	0.017
0.14	0.145	100	0.031	0.011
0.14	0.140	200	0.024	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.138	1000	0.020	0.001
0.14	0.138	50	0.038	0.019
0.14	0.144	100	0.030	0.011
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.144	50	0.039	0.020
0.14	0.144	100	0.031	0.011
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.021	0.001
0.39	0.390	50	0.146	0.014
0.39	0.392	100	0.140	0.008
0.39	0.391	200	0.137	0.005
0.39	0.389	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.39	0.386	50	0.140	0.008
0.39	0.395	100	0.141	0.009

pop_beta	sim_value_beta	n	sv_p_rmy_x2	bias_p_rmy_x2
0.39	0.389	200	0.134	0.002
0.39	0.390	500	0.134	0.002
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.39	0.396	50	0.149	0.017
0.39	0.395	100	0.141	0.009
0.39	0.392	200	0.136	0.004
0.39	0.387	500	0.131	-0.001
0.39	0.387	1000	0.131	-0.001
0.39	0.389	50	0.146	0.014
0.39	0.390	100	0.137	0.005
0.39	0.394	200	0.138	0.006
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.392	1000	0.134	0.002
0.59	0.592	50	0.267	0.008
0.59	0.593	100	0.263	0.005
0.59	0.588	200	0.258	-0.001
0.59	0.591	500	0.260	0.002
0.59	0.589	1000	0.257	-0.001
0.59	0.588	50	0.264	0.006
0.59	0.586	100	0.261	0.002
0.59	0.593	200	0.263	0.004
0.59	0.589	500	0.259	0.000
0.59	0.591	1000	0.259	0.000
0.59	0.591	50	0.269	0.011
0.59	0.594	100	0.264	0.006
0.59	0.592	200	0.262	0.004
0.59	0.589	500	0.259	0.000
0.59	0.590	1000	0.259	0.001
0.59	0.589	50	0.262	0.004
0.59	0.591	100	0.265	0.006
0.59	0.592	200	0.261	0.003
0.59	0.590	500	0.259	0.001
0.59	0.590	1000	0.259	0.001

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	-0.003	50	0.021	0.021
0.00	0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.002	50	0.021	0.021
0.00	0.002	100	0.010	0.010
0.00	-0.004	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.006	50	0.021	0.021
0.00	-0.002	100	0.011	0.011
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.001	50	0.020	0.020
0.00	-0.004	100	0.010	0.010
0.00	-0.002	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.005	50	0.021	0.021
0.00	0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.001	1000	0.001	0.001
0.00	0.003	50	0.020	0.020

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.00	-0.002	100	0.011	0.011
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.004	50	0.021	0.021
0.00	-0.002	100	0.011	0.011
0.00	0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.001	50	0.022	0.022
0.00	0.000	100	0.011	0.011
0.00	0.001	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.004	50	0.022	0.022
0.00	0.003	100	0.010	0.010
0.00	0.000	200	0.005	0.005
0.00	-0.002	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.000	50	0.020	0.020
0.00	0.003	100	0.009	0.009
0.00	-0.004	200	0.005	0.005
0.00	-0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.001	1000	0.001	0.001
0.00	-0.004	50	0.022	0.022
0.00	-0.009	100	0.010	0.010
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.001	500	0.002	0.002
0.00	-0.002	1000	0.001	0.001
0.00	-0.006	50	0.019	0.019
0.00	-0.005	100	0.011	0.011
0.00	0.004	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.006	50	0.021	0.021
0.00	-0.005	100	0.011	0.011
0.00	0.004	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.004	50	0.022	0.022
0.00	0.005	100	0.011	0.011

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.00	-0.001	200	0.005	0.005
0.00	0.003	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	-0.004	50	0.022	0.022
0.00	0.007	100	0.010	0.010
0.00	-0.006	200	0.005	0.005
0.00	0.000	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.00	0.002	50	0.021	0.021
0.00	-0.001	100	0.010	0.010
0.00	0.003	200	0.005	0.005
0.00	0.003	500	0.002	0.002
0.00	0.000	1000	0.001	0.001
0.14	0.143	50	0.040	0.021
0.14	0.140	100	0.028	0.009
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.142	500	0.022	0.002
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.142	50	0.039	0.020
0.14	0.138	100	0.029	0.010
0.14	0.140	200	0.023	0.005
0.14	0.142	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.14	0.142	50	0.036	0.020
0.14	0.138	100	0.026	0.010
0.14	0.141	200	0.021	0.005
0.14	0.138	500	0.018	0.001
0.14	0.139	1000	0.017	0.001
0.14	0.146	50	0.036	0.022
0.14	0.140	100	0.025	0.010
0.14	0.141	200	0.019	0.005
0.14	0.139	500	0.016	0.002
0.14	0.140	1000	0.015	0.001
0.14	0.145	50	0.040	0.021
0.14	0.140	100	0.030	0.010
0.14	0.136	200	0.023	0.004
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.143	50	0.040	0.021
0.14	0.144	100	0.030	0.011
0.14	0.140	200	0.023	0.005

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.14	0.140	500	0.021	0.002
0.14	0.139	1000	0.020	0.001
0.14	0.139	50	0.036	0.019
0.14	0.139	100	0.026	0.009
0.14	0.139	200	0.022	0.005
0.14	0.137	500	0.018	0.001
0.14	0.140	1000	0.018	0.001
0.14	0.138	50	0.034	0.019
0.14	0.141	100	0.025	0.010
0.14	0.139	200	0.019	0.004
0.14	0.140	500	0.016	0.002
0.14	0.140	1000	0.015	0.001
0.14	0.134	50	0.038	0.019
0.14	0.135	100	0.028	0.009
0.14	0.143	200	0.025	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.139	50	0.038	0.019
0.14	0.142	100	0.028	0.010
0.14	0.141	200	0.024	0.005
0.14	0.139	500	0.021	0.002
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.137	50	0.036	0.020
0.14	0.142	100	0.027	0.010
0.14	0.144	200	0.023	0.006
0.14	0.143	500	0.019	0.003
0.14	0.141	1000	0.018	0.001
0.14	0.147	50	0.035	0.021
0.14	0.137	100	0.023	0.008
0.14	0.143	200	0.019	0.005
0.14	0.140	500	0.016	0.002
0.14	0.139	1000	0.015	0.001
0.14	0.138	50	0.039	0.020
0.14	0.143	100	0.029	0.010
0.14	0.139	200	0.023	0.004
0.14	0.138	500	0.021	0.001
0.14	0.140	1000	0.020	0.001
0.14	0.141	50	0.039	0.021
0.14	0.144	100	0.030	0.011
0.14	0.142	200	0.024	0.005
0.14	0.141	500	0.021	0.002

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.14	0.141	1000	0.020	0.001
0.14	0.145	50	0.037	0.020
0.14	0.143	100	0.028	0.011
0.14	0.138	200	0.022	0.005
0.14	0.139	500	0.019	0.002
0.14	0.140	1000	0.018	0.001
0.14	0.144	50	0.035	0.020
0.14	0.139	100	0.024	0.010
0.14	0.142	200	0.020	0.005
0.14	0.141	500	0.016	0.002
0.14	0.140	1000	0.015	0.001
0.39	0.389	50	0.147	0.015
0.39	0.388	100	0.137	0.005
0.39	0.390	200	0.136	0.004
0.39	0.391	500	0.134	0.002
0.39	0.390	1000	0.132	0.000
0.39	0.392	50	0.146	0.016
0.39	0.396	100	0.141	0.011
0.39	0.389	200	0.133	0.003
0.39	0.391	500	0.132	0.002
0.39	0.388	1000	0.130	0.000
0.39	0.388	50	0.129	0.012
0.39	0.395	100	0.125	0.009
0.39	0.394	200	0.122	0.006
0.39	0.391	500	0.118	0.002
0.39	0.390	1000	0.117	0.001
0.39	0.389	50	0.115	0.014
0.39	0.396	100	0.111	0.010
0.39	0.391	200	0.106	0.004
0.39	0.391	500	0.103	0.002
0.39	0.390	1000	0.102	0.001
0.39	0.387	50	0.146	0.014
0.39	0.387	100	0.137	0.005
0.39	0.391	200	0.137	0.005
0.39	0.394	500	0.136	0.004
0.39	0.390	1000	0.133	0.001
0.39	0.386	50	0.141	0.011
0.39	0.386	100	0.133	0.003
0.39	0.394	200	0.136	0.006
0.39	0.390	500	0.131	0.001
0.39	0.388	1000	0.129	0.000

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.39	0.390	50	0.132	0.015
0.39	0.392	100	0.125	0.008
0.39	0.390	200	0.120	0.003
0.39	0.390	500	0.117	0.001
0.39	0.389	1000	0.117	0.000
0.39	0.385	50	0.115	0.014
0.39	0.384	100	0.106	0.005
0.39	0.392	200	0.105	0.004
0.39	0.391	500	0.103	0.002
0.39	0.390	1000	0.102	0.001
0.39	0.387	50	0.144	0.012
0.39	0.391	100	0.140	0.008
0.39	0.393	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.389	1000	0.132	0.000
0.39	0.386	50	0.143	0.013
0.39	0.393	100	0.138	0.009
0.39	0.394	200	0.136	0.006
0.39	0.390	500	0.131	0.001
0.39	0.390	1000	0.130	0.000
0.39	0.394	50	0.132	0.015
0.39	0.392	100	0.125	0.009
0.39	0.387	200	0.118	0.001
0.39	0.389	500	0.117	0.001
0.39	0.389	1000	0.117	0.000
0.39	0.387	50	0.113	0.012
0.39	0.390	100	0.108	0.007
0.39	0.392	200	0.106	0.005
0.39	0.388	500	0.102	0.001
0.39	0.389	1000	0.102	0.000
0.39	0.399	50	0.150	0.018
0.39	0.393	100	0.141	0.009
0.39	0.393	200	0.136	0.004
0.39	0.390	500	0.133	0.001
0.39	0.391	1000	0.133	0.001
0.39	0.383	50	0.140	0.010
0.39	0.388	100	0.135	0.005
0.39	0.389	200	0.133	0.003
0.39	0.389	500	0.131	0.001
0.39	0.389	1000	0.130	0.000
0.39	0.394	50	0.133	0.017

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.39	0.387	100	0.122	0.005
0.39	0.388	200	0.119	0.003
0.39	0.389	500	0.117	0.001
0.39	0.390	1000	0.117	0.001
0.39	0.391	50	0.117	0.015
0.39	0.389	100	0.109	0.008
0.39	0.390	200	0.105	0.004
0.39	0.390	500	0.102	0.001
0.39	0.391	1000	0.103	0.001
0.59	0.597	50	0.272	0.014
0.59	0.590	100	0.262	0.004
0.59	0.587	200	0.258	0.000
0.59	0.589	500	0.258	0.000
0.59	0.589	1000	0.258	0.000
0.59	0.589	50	0.263	0.009
0.59	0.590	100	0.258	0.004
0.59	0.593	200	0.258	0.003
0.59	0.588	500	0.254	0.000
0.59	0.590	1000	0.255	0.000
0.59	0.596	50	0.245	0.013
0.59	0.589	100	0.233	0.001
0.59	0.592	200	0.236	0.004
0.59	0.588	500	0.231	-0.001
0.59	0.589	1000	0.231	-0.001
0.59	0.587	50	0.214	0.009
0.59	0.599	100	0.214	0.009
0.59	0.586	200	0.205	0.000
0.59	0.590	500	0.206	0.001
0.59	0.590	1000	0.206	0.001
0.59	0.583	50	0.264	0.005
0.59	0.585	100	0.258	-0.001
0.59	0.591	200	0.261	0.002
0.59	0.591	500	0.260	0.001
0.59	0.589	1000	0.258	0.000
0.59	0.587	50	0.263	0.009
0.59	0.594	100	0.262	0.008
0.59	0.590	200	0.257	0.002
0.59	0.590	500	0.255	0.000
0.59	0.589	1000	0.254	-0.001
0.59	0.594	50	0.243	0.011
0.59	0.588	100	0.236	0.004

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.59	0.585	200	0.232	0.000
0.59	0.592	500	0.235	0.003
0.59	0.590	1000	0.232	0.000
0.59	0.590	50	0.215	0.010
0.59	0.591	100	0.208	0.003
0.59	0.593	200	0.210	0.004
0.59	0.591	500	0.207	0.001
0.59	0.591	1000	0.207	0.001
0.59	0.594	50	0.270	0.012
0.59	0.590	100	0.262	0.004
0.59	0.590	200	0.261	0.003
0.59	0.591	500	0.260	0.002
0.59	0.589	1000	0.258	0.000
0.59	0.595	50	0.264	0.009
0.59	0.591	100	0.258	0.004
0.59	0.590	200	0.257	0.002
0.59	0.590	500	0.256	0.001
0.59	0.589	1000	0.255	0.000
0.59	0.577	50	0.235	0.003
0.59	0.589	100	0.236	0.004
0.59	0.592	200	0.234	0.002
0.59	0.588	500	0.232	0.000
0.59	0.592	1000	0.234	0.002
0.59	0.596	50	0.220	0.015
0.59	0.587	100	0.208	0.003
0.59	0.583	200	0.204	-0.001
0.59	0.593	500	0.207	0.002
0.59	0.589	1000	0.206	0.000
0.59	0.592	50	0.266	0.007
0.59	0.589	100	0.261	0.003
0.59	0.588	200	0.258	0.000
0.59	0.589	500	0.259	0.001
0.59	0.590	1000	0.258	0.000
0.59	0.593	50	0.266	0.011
0.59	0.583	100	0.255	0.001
0.59	0.591	200	0.257	0.003
0.59	0.591	500	0.256	0.002
0.59	0.590	1000	0.255	0.000
0.59	0.594	50	0.244	0.012
0.59	0.594	100	0.239	0.007
0.59	0.587	200	0.233	0.001

pop_tau_prime	sim_value_tau_prime	n	sv_p_rxy_m2	bias_p_rxy_m2
0.59	0.593	500	0.235	0.003
0.59	0.590	1000	0.233	0.001
0.59	0.589	50	0.216	0.011
0.59	0.582	100	0.207	0.002
0.59	0.587	200	0.206	0.001
0.59	0.592	500	0.208	0.003
0.59	0.589	1000	0.206	0.001

‘‘‘