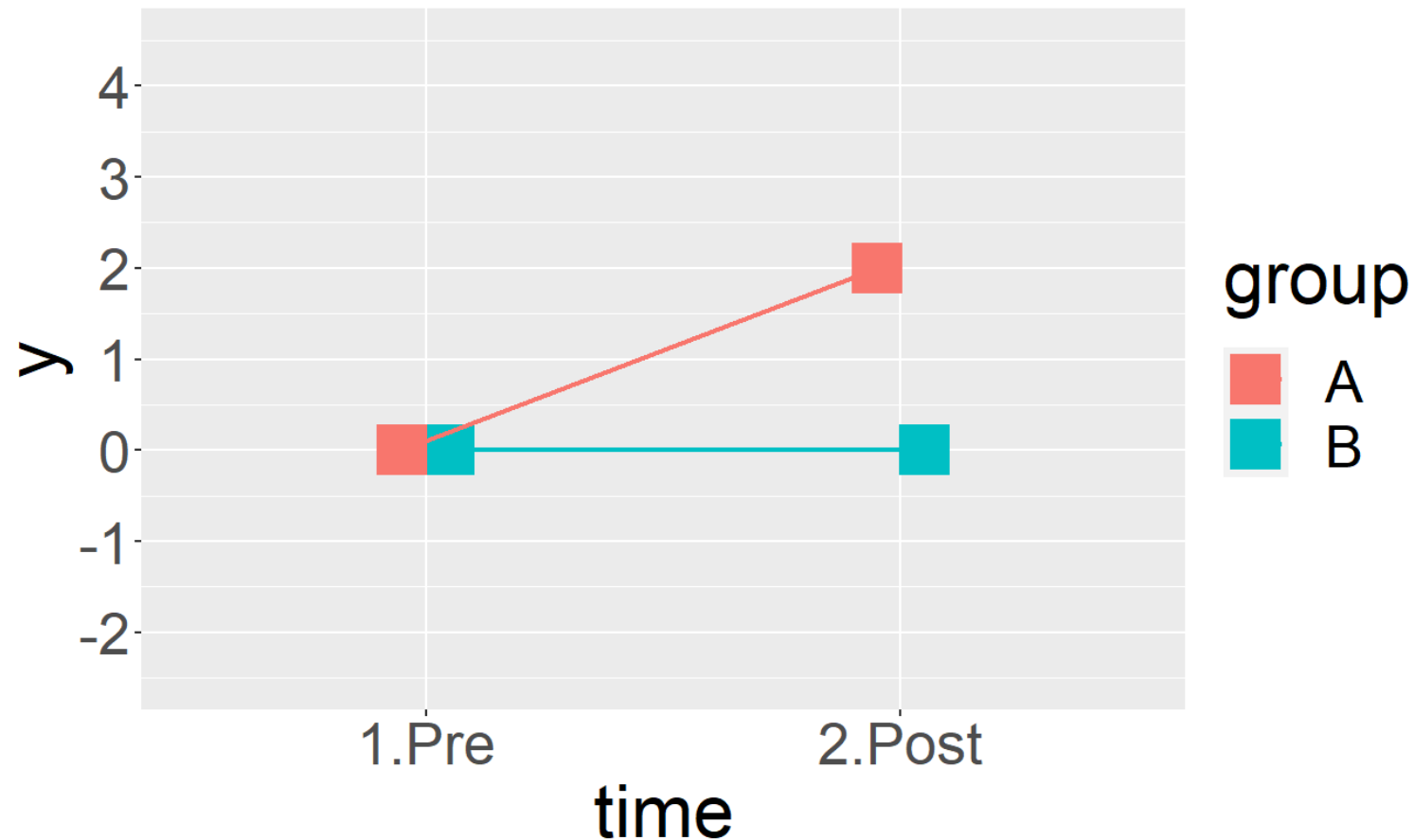


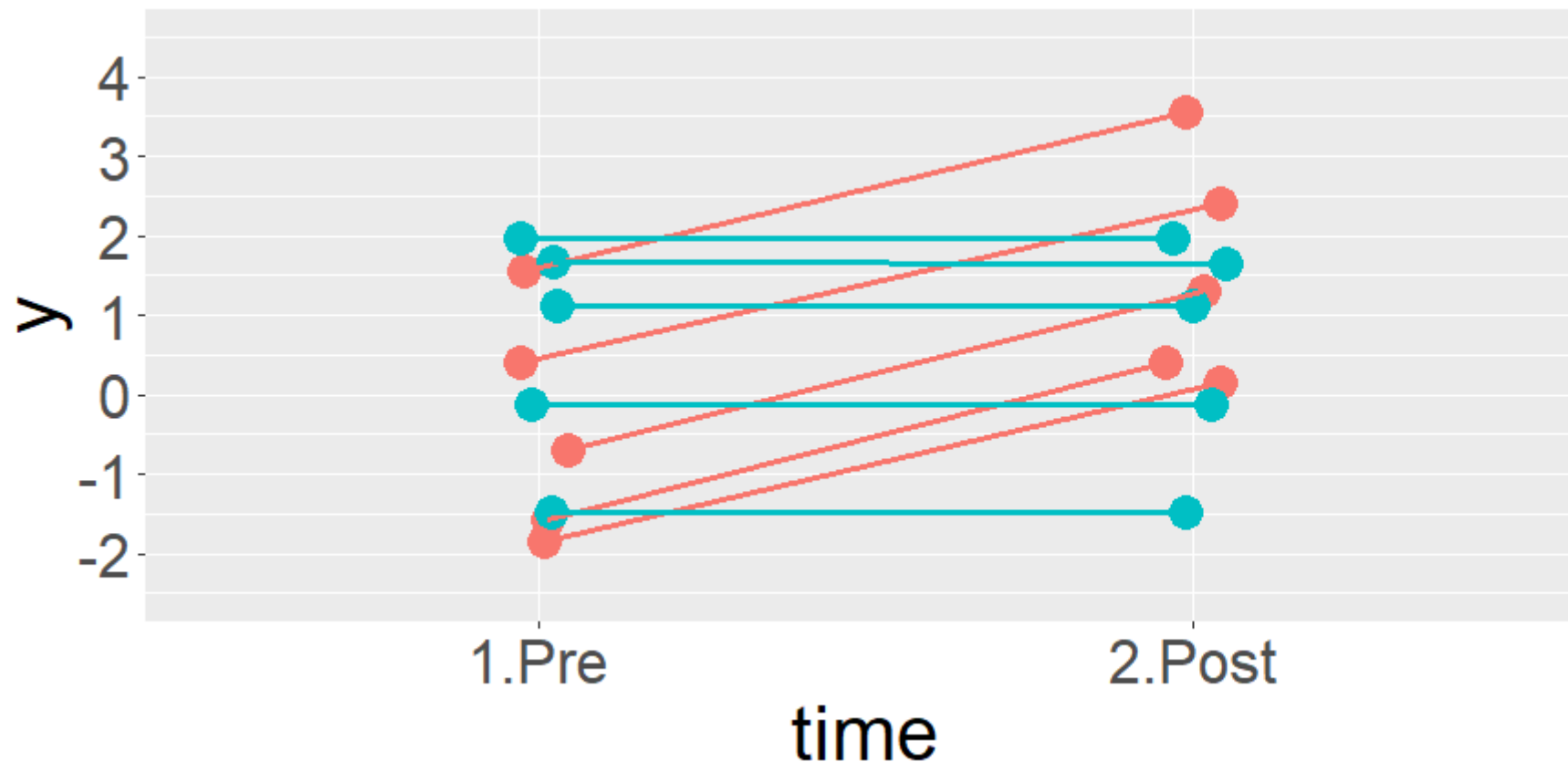
Ecco un'ipotesi di interazione 2x2 (gruppo [between] x tempo [within]) sull'outcome «y». I punti rappresentano i valori attesi (medi), da cui ipotizzo i parametri fissi di un modello lineare.

Se voglio fare una *power analysis*, quali altre informazioni mi servono?

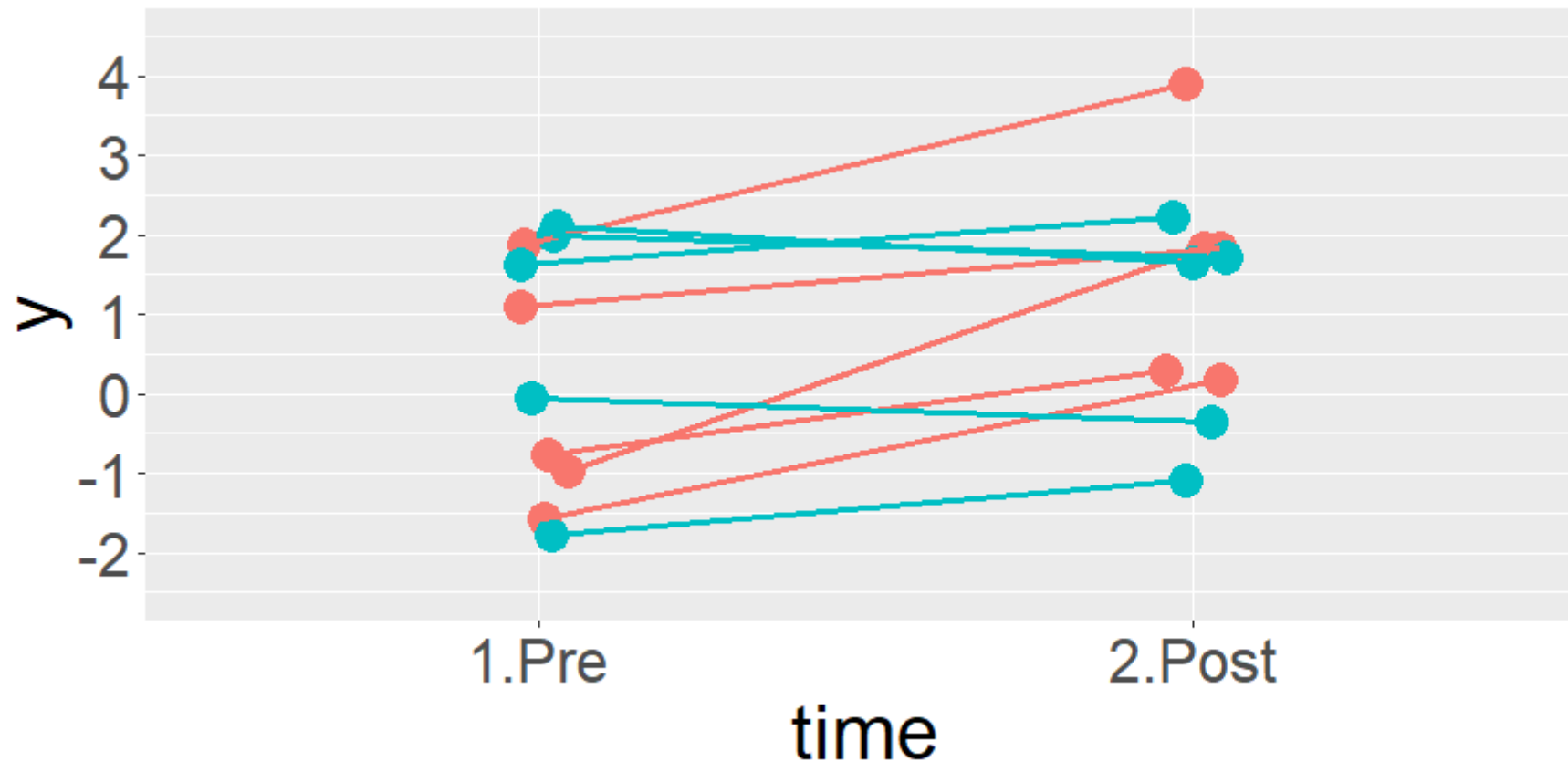


Oltre agli effetti fissi, una fonte di variabilità è quella «vera» tra soggetti (sul costrutto Y), che qui chiamerò σ_{ID} . Qui sotto ho simulato con $\sigma_{ID} = 1.00$.

È sufficiente per la *power analysis*?



Non basta σ_{ID} (in un LMM: la SD tra le intercette random dei soggetti). La stabilità test-retest delle misure non può essere perfetta. Qui sotto aggiungo una variabilità di errore, che fisso a $\sigma_{res} = 0.50$, il che genera una correlazione test-retest (ICC) = 0.80



$$ICC = \frac{\sigma_{ID}^2}{\sigma_{ID}^2 + \sigma_{res}^2}$$

$$\sigma_{res} = \sqrt{\frac{\sigma_{ID}^2 * (1 - ICC)}{ICC}}$$

$$\sigma_{ID} = \sqrt{\frac{\sigma_{res}^2 * ICC}{1 - ICC}}$$

Fisso almeno 2 su 3 tra ICC, σ_{ID} e σ_{res} , così calcolo la terza cosa. Per simulare mi bastano σ_{ID} e σ_{res}

ad esempio, se so di avere una ICC (qui intesa come stabilità test-retest della misura) di 0.80, e decido di fissare la variabilità

vera tra soggetti $\sigma_{ID} = 1.00$, allora ottengo $\sigma_{res} = 0.50$

questo incide sul power!

Il classico z-score è calcolato, in realtà, su una metrica in cui l'unità (SD) è data dal totale di variabilità tra individui + errore

$$\sigma_{TOT} = \sqrt{\sigma_{ID}^2 + \sigma_{res}^2} = 1.00$$

Volendo, ad esempio, fissare $\sigma_{TOT} = 1.00$ e $ICC = 0.80$, posso determinare σ_{ID} e σ_{res} risolvendo il sistema di equazioni:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{\sigma_{ID}^2 + \sigma_{res}^2} = 1.00 \\ \frac{\sigma_{ID}^2}{\sigma_{ID}^2 + \sigma_{res}^2} = 0.80 \end{array} \right. \text{ da cui } \left\{ \begin{array}{l} \sigma_{res} = \sqrt{0.20} = 0.447 \\ \sigma_{ID} = \sqrt{0.80} = 0.894 \end{array} \right.$$

G-power basa il calcolo della potenza su un singolo parametro di *effect size*, illudendoci che sia una cosa semplice, il *Cohen's f*

$$\text{Cohen's } f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1 - \eta^2}}$$

Possiamo intendere l' η^2 come ΔR^2 (marginale) del modello con l'interazione rispetto a quello senza interazione ... MA ...

Come determino questo η^2 ? Dipende da:

- parametri fissi del modello (con interazione 3x2, ho 2 parametri)
- ICC / σ_{ID} e σ_{res} (parametri degli effetti random)

...e poi simulo (ma a quel punto non mi serve più G-power)