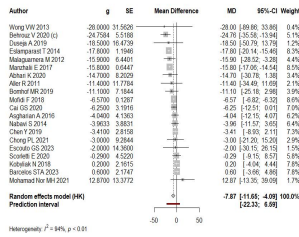
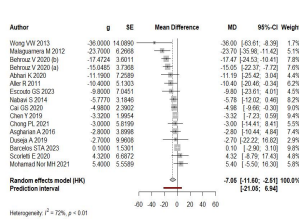


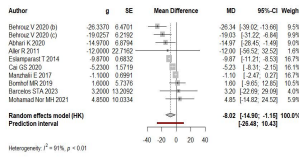
A



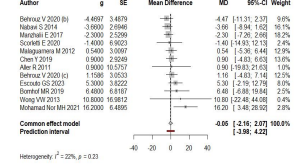
B



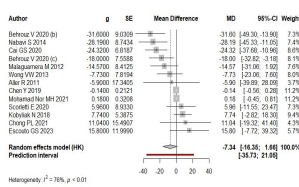
C



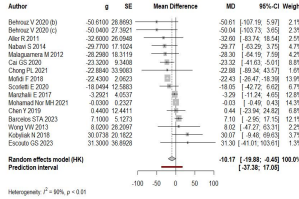
D



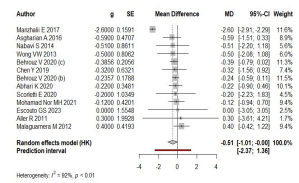
E



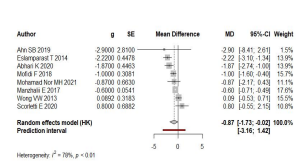
F



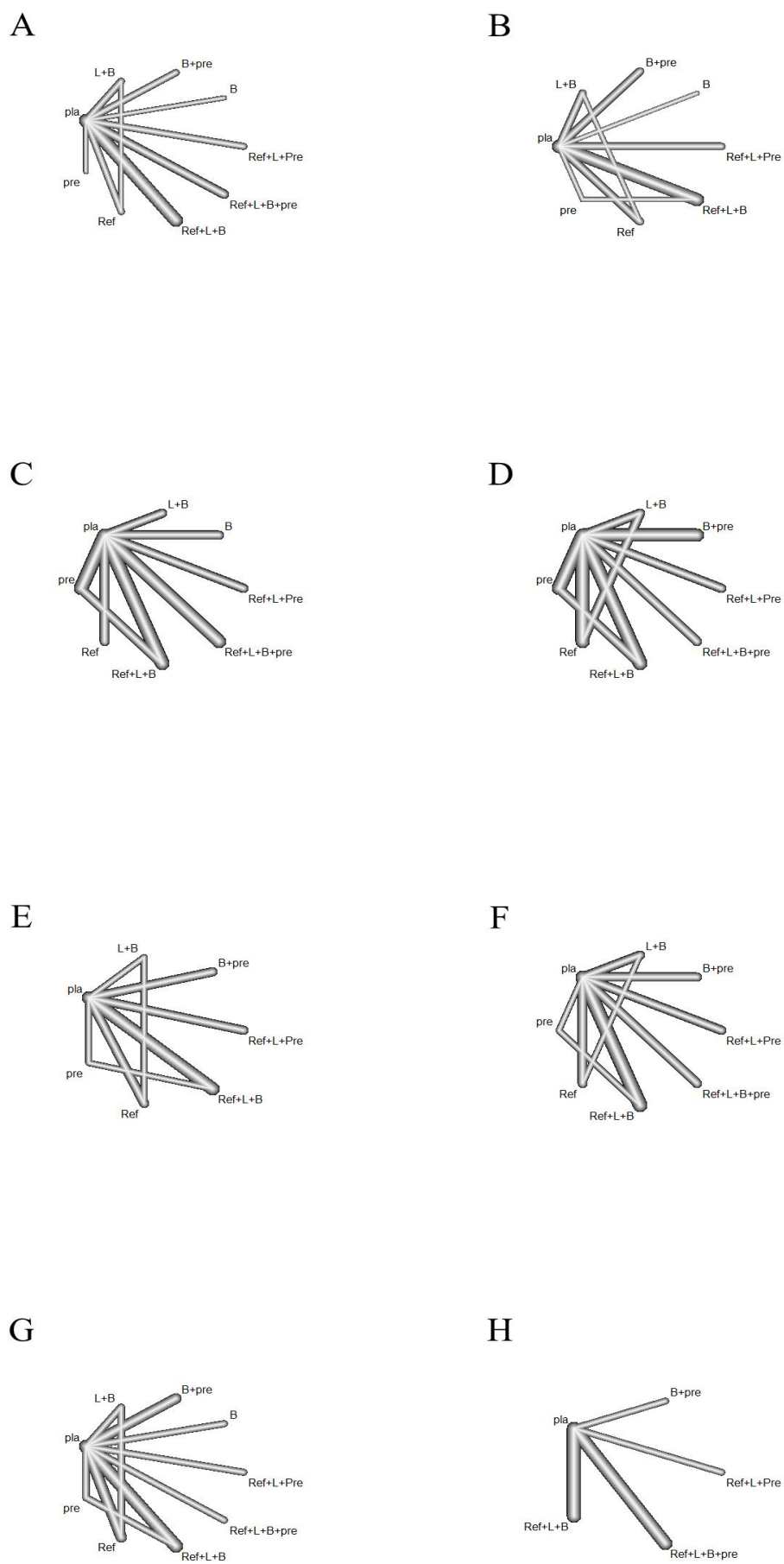
G



H

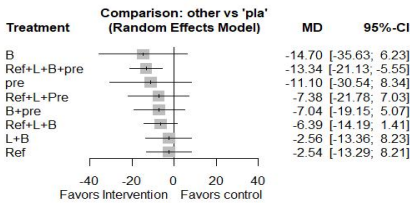


Supplementary Figure S1. Meta-analysis of pooled clinical studies for (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI), and (H) fibroscan CAP score. Forest plot is represented by mean with 95% confidence interval.

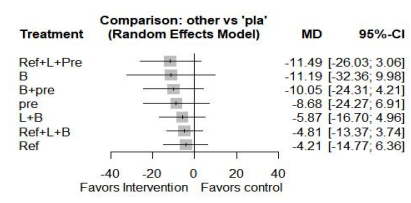


Supplementary Figure S2. Network plot of different traditional probiotics either alone or combination for (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. Thicker lines typically signify that there are more studies comparing the two treatments, which also indicates a higher precision in assessing the effect size between the two therapies. B: *Bifidobacterium*; L: *Lactobacillus*; Pla: control group; Pre: prebiotics; Ref: *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*.

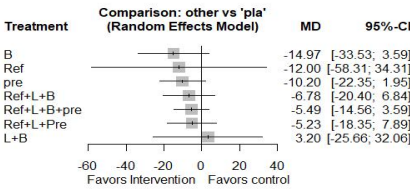
A



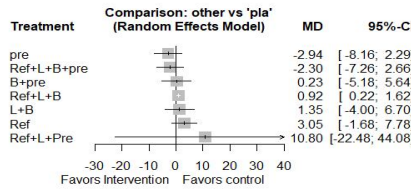
B



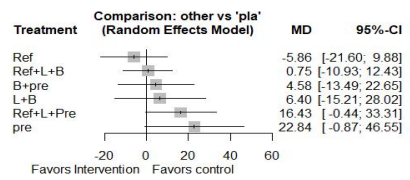
C



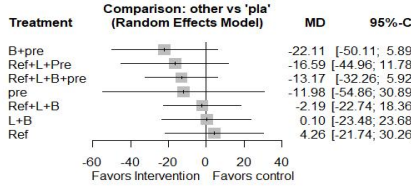
D



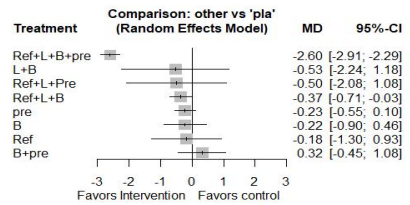
E



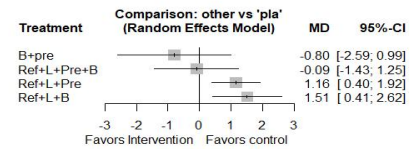
F



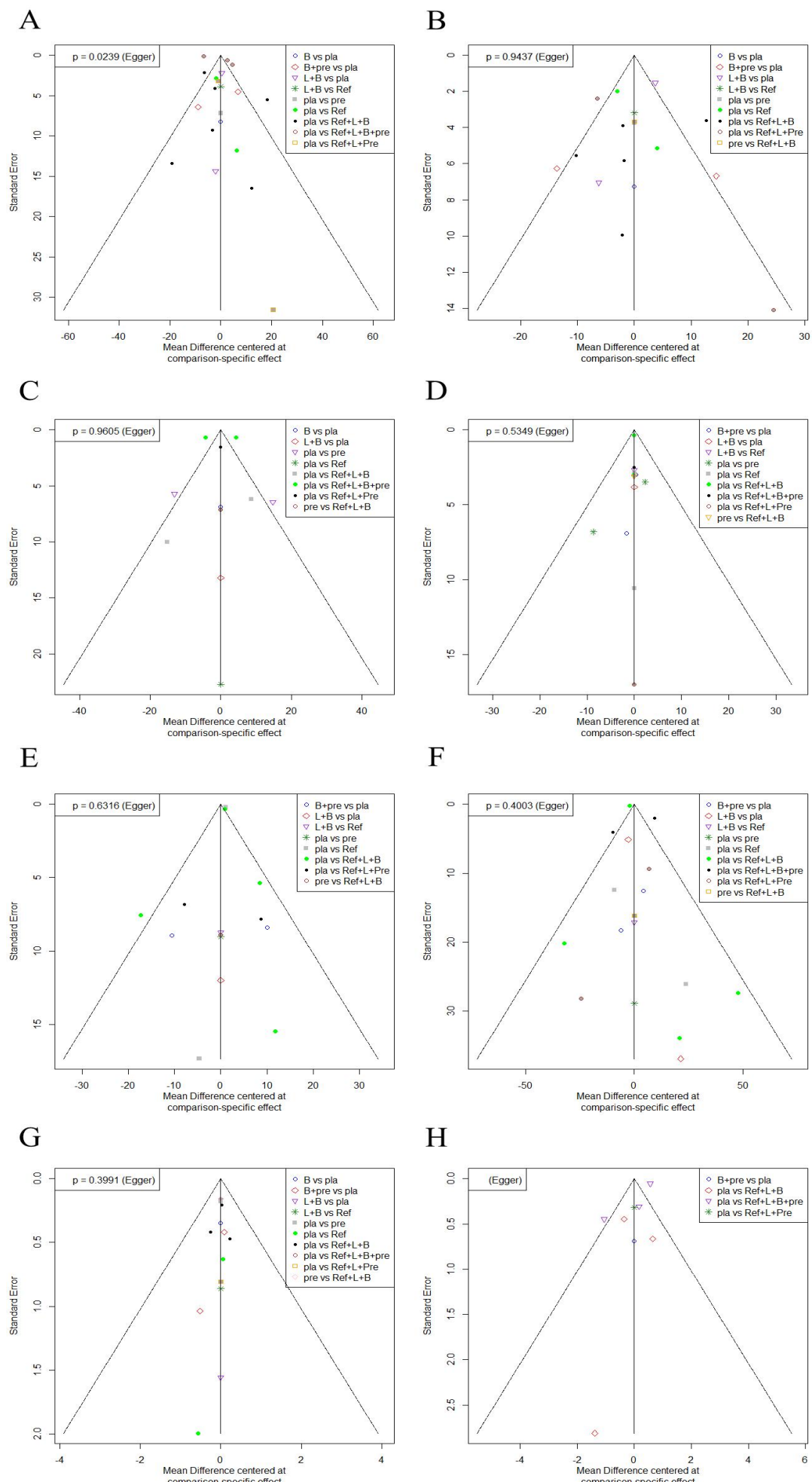
G



H



Supplementary Figure S3. Meta-analysis of different traditional probiotics either alone or combination for (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. B: *Bifidobacterium*; L: *Lactobacillus*; Pla: control group; Pre: prebiotics; Ref: *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*.

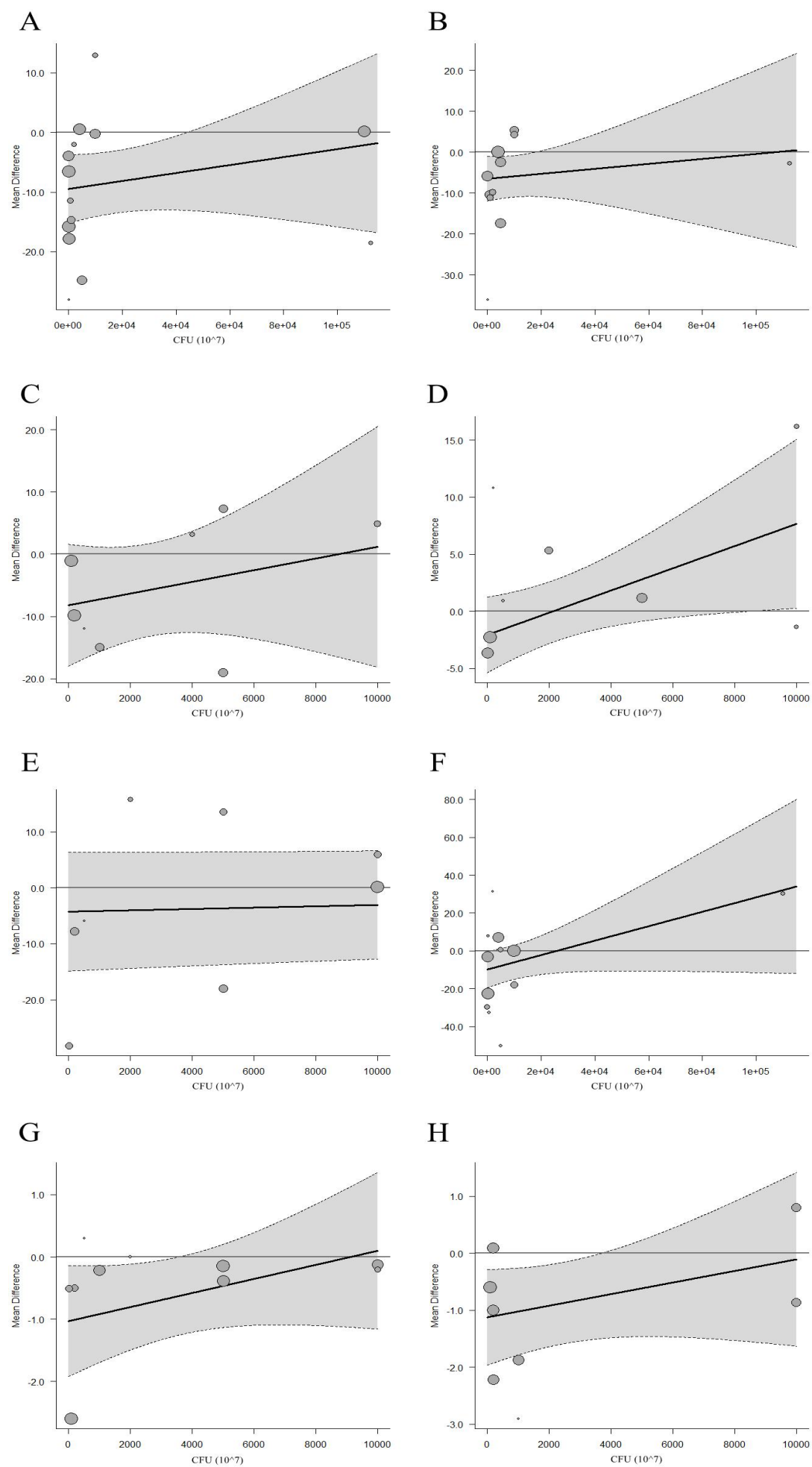


Supplementary Figure S4. Comparison-adjusted funnel plot of different probiotics comparison for (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. A dot closer to the center line (at mean difference = 0) suggests that the study's effect size is close to the overall meta-analysis effect, implying agreement with the meta-analytic mean. B: *Bifidobacterium*; L: *Lactobacillus*; Pla: control group; Pre: prebiotics; Ref: *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*.

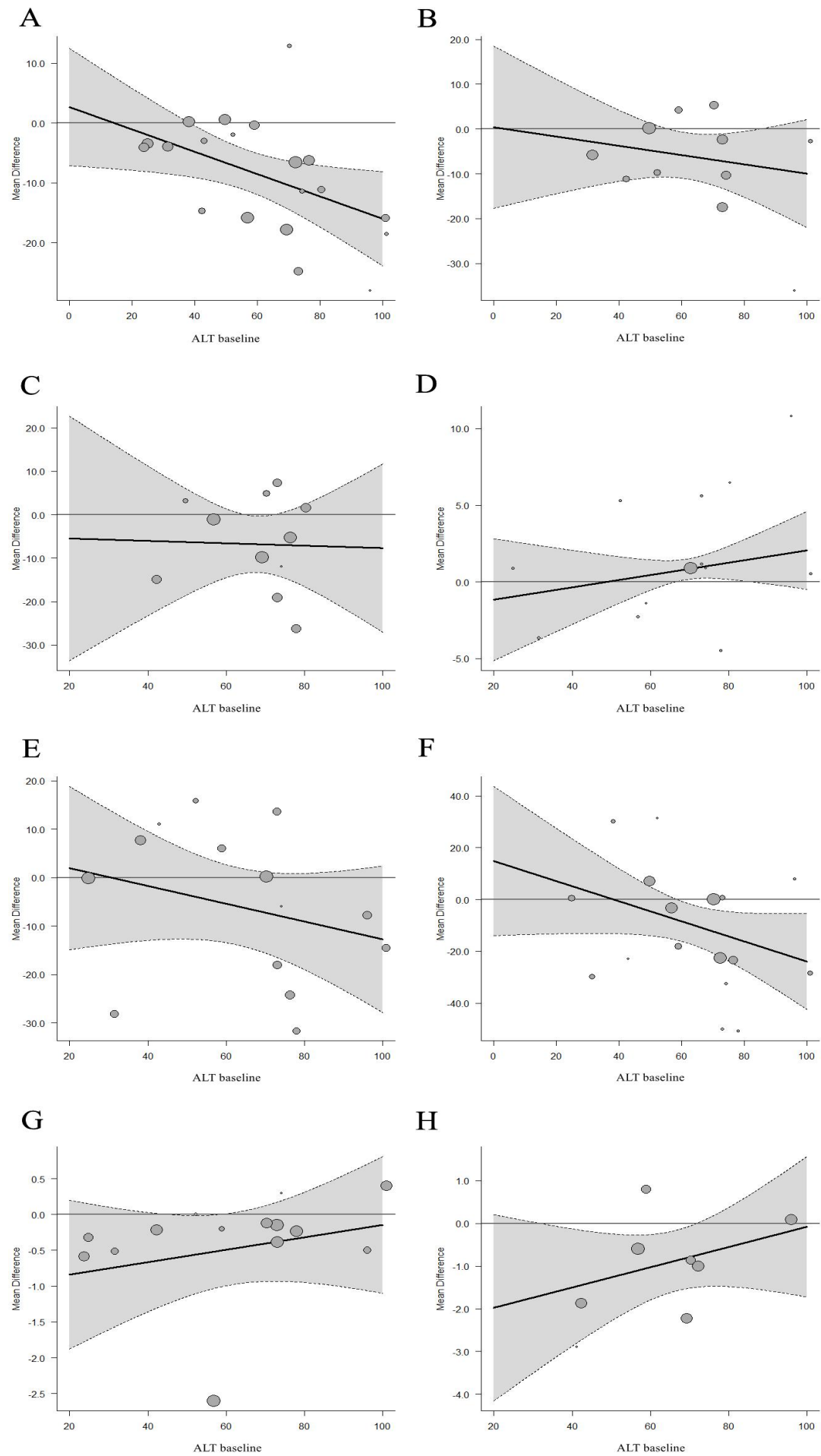
[illegible]

C	B	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

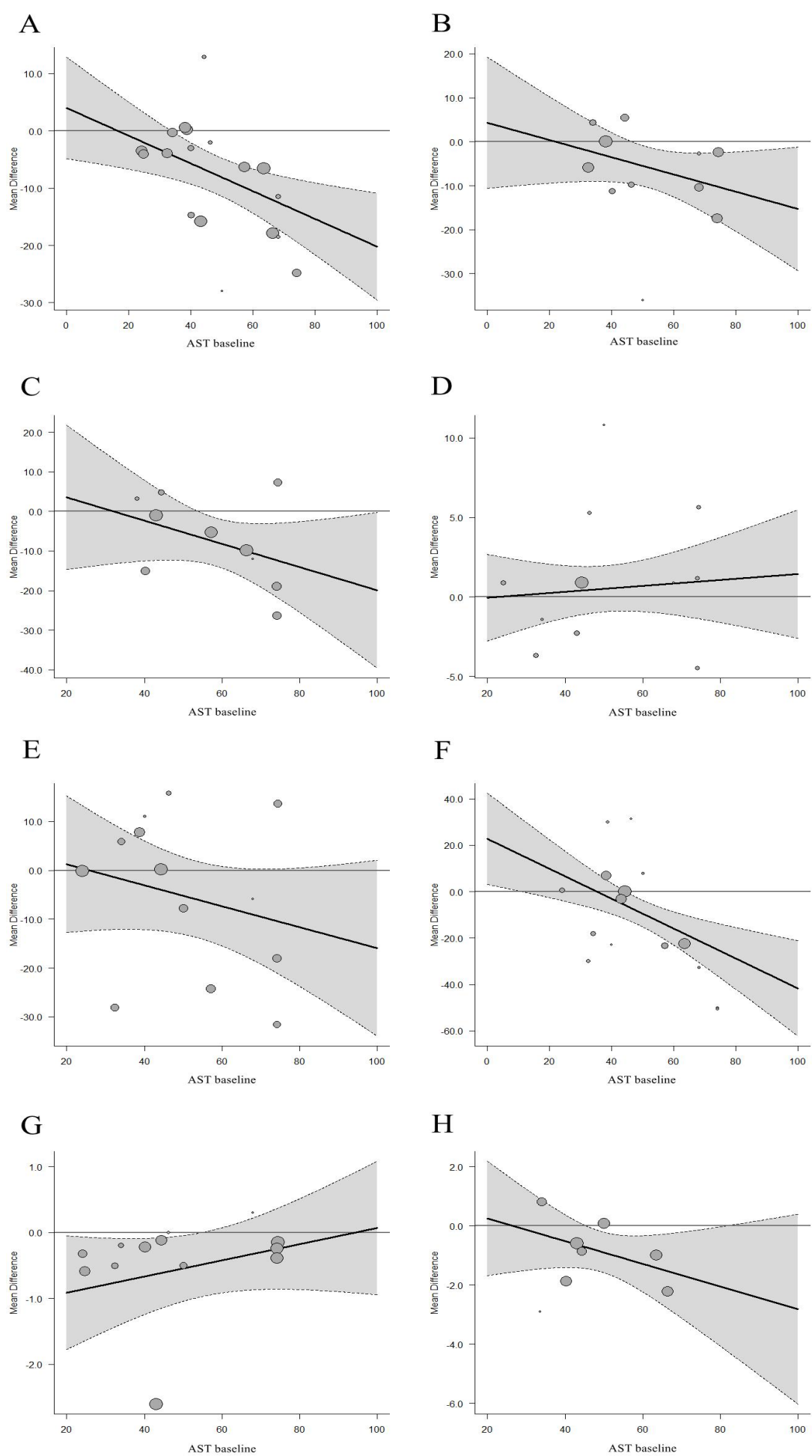
[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



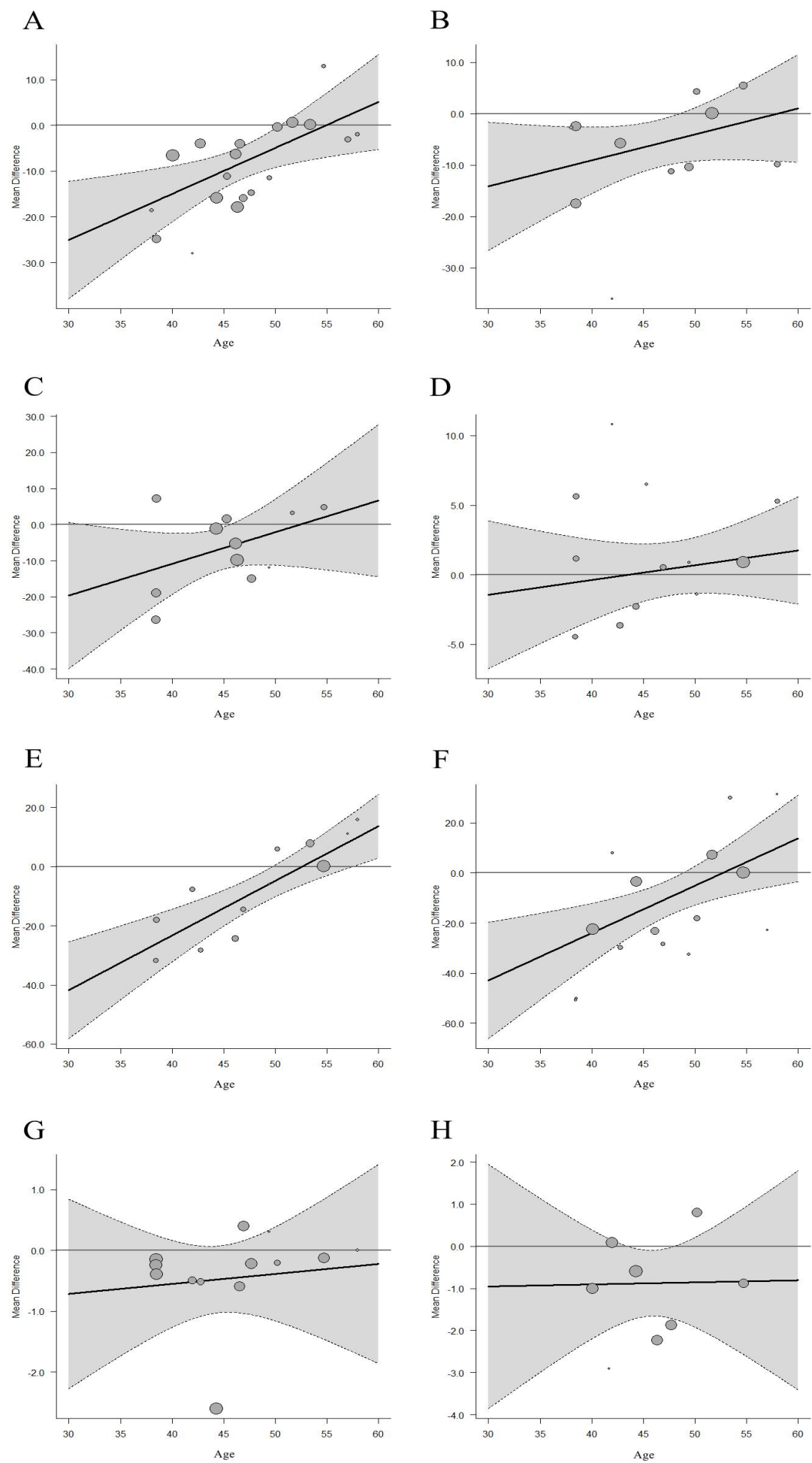
Supplementary Figure S6. Meta-regression analysis of CFU and mean difference of (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. Circles mean the studies included in the analysis. The change in mean and 95% CI are represented by the solid and dotted lines, respectively. CFU: Colony Forming Units.



Supplementary Figure S7. Meta-regression analysis of the effect of ALT baseline on (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. Circles mean the studies included in the analysis. The change in mean and 95% CI are represented by the solid and dotted lines, respectively.



Supplementary Figure S8. Meta-regression analysis of the effect of AST baseline on (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. Circles mean the studies included in the analysis. The change in mean and 95% CI are represented by the solid and dotted lines, respectively.



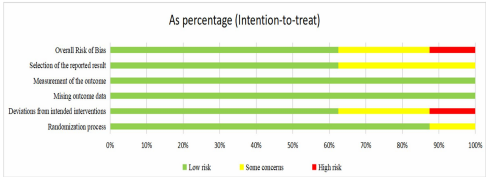
Supplementary Figure S9. Meta-regression analysis of the effect of Age on (A) alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate transaminase (AST), (C) gamma glutamyl transferase (GGT), (D) fasting blood glucose (FBG), (E) total cholesterol (TC), (F) triglycerides (TG), (G) body Mass Index (BMI) and (H) fibroscan CAP score. Circles mean the studies included in the analysis. The change in mean and 95% CI are represented by the solid and dotted lines, respectively.

A

Study ID	Experimental	Comparator	Outcome	Weight	D1	D2	D3	D4	D5	Overall		
Nabavi S 2014 Iran	NA	NA	NA	1								Low risk
Eslampour T 2014 Iran	NA	NA	NA	1								Some concerns
Mofidi F 2016 Iran	NA	NA	NA	1								High risk
Marshall E 2017 Ukraine	NA	NA	NA	1								
Kozubak N 2018 Ukraine	NA	NA	NA	1								
Wong VW 2013 Hong Kong	NA	NA	NA	1								
Cai GS 2020 China	NA	NA	NA	1								
Escobar GS 2023 Brazil	NA	NA	NA	1								

D1: Randomisation process. D2: Deviations from the intended interventions. D3: Missing outcome data. D4: Measurement of the outcome. D5: Selection of the reported result.

B

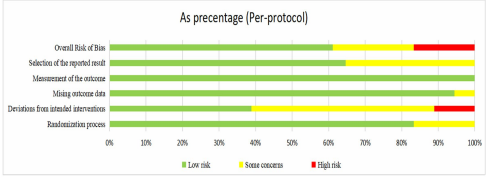


C

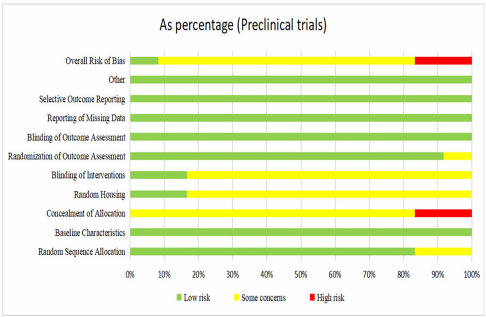
Study ID	Experimental	Comparator	Outcome	Weight	D1	D2	D3	D4	D5	Overall		
Shawaf A 2013 Iran	NA	NA	NA	1								Low risk
Sepideh A 2016 Iran	NA	NA	NA	1								Some concerns
Asgharian A 2016 Iran	NA	NA	NA	1								High risk
Behrouz V 2020 Iran	NA	NA	NA	1								
Abdani K 2020 Iran	NA	NA	NA	1								
Bomhof MM 2019 Canada	NA	NA	NA	1								
Scorletti E 2020 UK	NA	NA	NA	1								
Chong PL 2021 UK	NA	NA	NA	1								
Ahn SB 2019 Korea	NA	NA	NA	1								
Mohamed Nor MA 2021 Malaysia	NA	NA	NA	1								
Chen Y 2019 China	NA	NA	NA	1								
Malaguerma M 2012 Italy	NA	NA	NA	1								
Aller 2011 Spain	NA	NA	NA	1								
Durga A 2019 India	NA	NA	NA	1								
Barcelos STA 2023 Brazil	NA	NA	NA	1								
Crosman S 2022 Germany	NA	NA	NA	1								
Sajani S 2016 Iran	NA	NA	NA	1								
Zhu W 2022 China	NA	NA	NA	1								

D1: Randomisation process. D2: Deviations from the intended interventions. D3: Missing outcome data. D4: Measurement of the outcome. D5: Selection of the reported result.

D



F



E

Study ID	Experimental	Comparator	Outcome	Weight	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	Overall		
Zhou S 2017 China	NA	NA	NA	1													Low risk
Kulak SA 2021 Iran	NA	NA	NA	1													Some concerns
Kulak SA 2021 Iran	NA	NA	NA	1													High risk
Varg T 2020 China	NA	NA	NA	1													
Hu H 2020 China	NA	NA	NA	1													
Li T 2022 China	NA	NA	NA	1													
Han T 2020 China	NA	NA	NA	1													
Wang Y 2020 Korea	NA	NA	NA	1													
Wang Y 2020 Korea	NA	NA	NA	1													
Lim S 2020	NA	NA	NA	1													
James Fernandez RP 2021 Spain	NA	NA	NA	1													
Shin W 2021 Korea	NA	NA	NA	1													

D1: Random Sequence Allocation. D2: Baseline Characteristics. D3: Consentment of Allocation. D4: Random Housing. D5: Blinding of Interventions. D6: Randomization of Outcome Assessment. D7: Blinding of Outcome Assessment. D8: Reporting of Missing Data. D9: Selective Outcome Reporting. D10: Other.

Supplementary Figure S10. Risk of bias analysis was performed on the 38 included research studies with the ROB 2 tool and SYRCLE ROB tool. The low risk of bias is presented in green, some concerns is presented in yellow, and the high risk of bias is presented in red. A. risk of bias summary tables for Intention-to-Treat studies. B. risk of bias as a percentage for Intention-to-Treat studies. C. Risk of bias summary tables for Per-Protocol studies. D. risk of bias as a percentage for Per-Protocol studies. E. Risk of bias summary tables for preclinical trials. F. risk of bias as a percentage for preclinical trials.