

Table 1 Summary statistics of $a_1/n_1 - p_0$, $b_1/n_1 - p_1$ and $a/n - (p_0 + p_1)/2$ when $\alpha^*, 1 - \beta^*, \delta = (0.05, 0.8, 0.2)$ under both minimax and optimal designs and the two stopping criteria

Stage	Design	Min	Q1	Median	Mean	Q3	Max	IQR	SD
When there is only futility stop									
stage 1 ($a_1/n_1 - p_0$)	optimal	-0.08	0.00	0.03	0.02	0.04	0.07	0.04	0.03
	minimax	-0.08	-0.03	-0.00	0.01	0.05	0.13	0.08	0.06
stage 2 ($a/n - (p_0 + p_1)/2$)	optimal	-0.05	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.02	0.01	0.01
	minimax	-0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01
When there are both futility and superiority stops									
stage 1 lower ($a_1/n_1 - p_0$)	optimal	-0.08	0.02	0.04	0.03	0.05	0.08	0.03	0.03
	minimax	-0.12	-0.01	0.02	0.02	0.06	0.13	0.07	0.05
stage 1 upper ($a_1/n_1 - p_0$)	optimal	-0.01	0.04	0.05	0.05	0.07	0.12	0.04	0.03
	minimax	-0.06	0.01	0.05	0.04	0.08	0.24	0.07	0.06
stage 2 ($a/n - (p_0 + p_1)/2$)	optimal	-0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.01
	minimax	-0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01

Min, minimum; Q1, the 25-th percentile; Q3, the 75-th percentile; Max, maximum; IQR, interquartile range; SD, standard deviation

Table 2 Summary results when $\alpha^*, 1 - \beta^*, \delta = (0.05, 0.8, 0.2)$

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1 - p_0}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1 - p_1}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a - p_0 + p_1}{n - 2}$
Optimal design, with futility stop only															
0.05	0.25	0	-	9	2	17	11.96	0.05	0.81	0	-0.05	-	-	0.12	-0.03
0.1	0.3	1	-	10	5	29	15.01	0.05	0.81	0.1	0	-	-	0.17	-0.03
0.15	0.35	1	-	9	8	34	19.01	0.05	0.81	0.11	-0.04	-	-	0.24	-0.01
0.2	0.4	3	-	13	12	43	20.58	0.05	0.8	0.23	0.03	-	-	0.28	-0.02
0.25	0.45	5	-	17	14	41	22.63	0.05	0.8	0.29	0.04	-	-	0.34	-0.01
0.3	0.5	5	-	15	18	46	23.63	0.05	0.8	0.33	0.03	-	-	0.39	-0.01
0.35	0.55	5	-	14	20	44	24.78	0.05	0.8	0.36	0.01	-	-	0.45	0
0.4	0.6	7	-	16	23	46	24.52	0.05	0.8	0.44	0.04	-	-	0.5	0
0.45	0.65	7	-	15	24	43	24.7	0.05	0.8	0.47	0.02	-	-	0.56	0.01
0.5	0.7	8	-	15	26	43	23.5	0.05	0.8	0.53	0.03	-	-	0.6	0
0.55	0.75	9	-	15	28	43	22.3	0.05	0.8	0.6	0.05	-	-	0.65	0
0.6	0.8	7	-	11	30	43	20.48	0.05	0.8	0.64	0.04	-	-	0.7	0
0.65	0.85	10	-	14	25	33	18.19	0.05	0.8	0.71	0.06	-	-	0.76	0.01
0.7	0.9	4	-	6	22	27	14.82	0.05	0.8	0.67	-0.03	-	-	0.81	0.01
Minimax design, with futility stop only															
0.05	0.25	0	-	12	2	16	13.84	0.04	0.8	0	-0.05	-	-	0.12	-0.02
0.1	0.3	1	-	15	5	25	19.51	0.03	0.8	0.07	-0.03	-	-	0.2	0
0.15	0.35	2	-	15	7	28	20.15	0.05	0.8	0.13	-0.02	-	-	0.25	0
0.2	0.4	4	-	18	10	33	22.25	0.05	0.8	0.22	0.02	-	-	0.3	0
0.25	0.45	4	-	17	13	36	25.1	0.04	0.8	0.24	-0.01	-	-	0.36	0.01
0.3	0.5	6	-	19	16	39	25.69	0.05	0.8	0.32	0.02	-	-	0.41	0.01
0.35	0.55	8	-	21	18	39	26.29	0.05	0.8	0.38	0.03	-	-	0.46	0.01
0.4	0.6	17	-	34	20	39	34.44	0.05	0.8	0.5	0.1	-	-	0.51	0.01

0.45	0.65	16	-	30	22	39	31.22	0.05	0.81	0.53	0.08	-	-	0.56	0.01
0.5	0.7	12	-	23	23	37	27.74	0.05	0.8	0.52	0.02	-	-	0.62	0.02
0.55	0.75	15	-	24	24	36	26.08	0.05	0.8	0.62	0.07	-	-	0.67	0.02
0.6	0.8	8	-	13	25	35	20.77	0.05	0.81	0.62	0.02	-	-	0.71	0.01
0.65	0.85	19	-	25	23	30	25.41	0.05	0.81	0.76	0.11	-	-	0.77	0.02
0.7	0.9	19	-	23	21	26	23.16	0.05	0.8	0.83	0.13	-	-	0.81	0.01
Optimal design, with both futility and superiority stops															
0.05	0.25	0	2	7	4	28	12.97	0.05	0.81	0	-0.05	0.29	0.04	0.14	-0.01
0.1	0.3	1	4	11	5	27	16.93	0.05	0.81	0.09	-0.01	0.36	0.06	0.19	-0.01
0.2	0.4	3	7	14	11	37	23.87	0.05	0.8	0.21	0.01	0.5	0.1	0.3	0.00
0.25	0.45	5	9	18	14	39	25.7	0.05	0.8	0.28	0.03	0.5	0.05	0.36	0.01
0.3	0.5	7	11	20	17	42	27.34	0.05	0.8	0.35	0.05	0.55	0.05	0.40	0.00
0.35	0.55	8	12	20	21	46	28.75	0.05	0.81	0.4	0.05	0.6	0.05	0.46	0.01
0.4	0.6	9	13	20	24	47	29.18	0.05	0.81	0.45	0.05	0.65	0.05	0.51	0.01
0.45	0.65	10	14	20	26	46	28.96	0.05	0.8	0.5	0.05	0.7	0.05	0.57	0.02
0.5	0.7	11	15	20	26	42	27.71	0.05	0.8	0.55	0.05	0.75	0.05	0.62	0.02
0.55	0.75	8	12	14	28	42	26.99	0.05	0.8	0.57	0.02	0.86	0.11	0.67	0.02
0.65	0.85	10	13	14	29	38	22.36	0.05	0.81	0.71	0.06	0.93	0.08	0.76	0.01
0.7	0.9	9	12	12	23	28	18.77	0.05	0.81	0.75	0.05	1.00	0.10	0.82	0.02
Minimax design, with both futility and superiority stops															
0.05	0.25	1	3	16	3	17	16.14	0.04	0.8	0.06	0.01	0.19	-0.06	0.18	0.03
0.1	0.3	0	4	13	5	24	19.17	0.05	0.8	0	-0.1	0.31	0.01	0.21	0.01
0.2	0.4	2	7	15	10	32	24.92	0.05	0.8	0.13	-0.07	0.47	0.07	0.31	0.01
0.25	0.45	4	9	17	13	36	26.66	0.05	0.81	0.24	-0.01	0.53	0.08	0.36	0.01
0.3	0.5	8	14	27	15	36	30.97	0.05	0.8	0.3	0	0.52	0.02	0.42	0.02
0.35	0.55	7	13	19	18	39	29.72	0.05	0.8	0.37	0.02	0.68	0.13	0.46	0.01
0.4	0.6	17	20	34	20	39	34.71	0.05	0.8	0.5	0.1	0.59	-0.01	0.51	0.01
0.45	0.65	16	22	30	22	39	33.52	0.05	0.81	0.53	0.08	0.73	0.08	0.56	0.01
0.5	0.7	10	16	20	23	37	29.52	0.05	0.8	0.5	0	0.8	0.1	0.62	0.02
0.55	0.75	15	20	24	24	36	28.81	0.05	0.8	0.62	0.07	0.83	0.08	0.67	0.02
0.65	0.85	19	22	25	23	30	26.1	0.05	0.81	0.76	0.11	0.88	0.03	0.77	0.02
0.7	0.9	19	21	23	21	26	23.38	0.05	0.8	0.83	0.13	0.91	0.01	0.81	0.01

EN, expected sample size

Table 3 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*) = (0.1, 0.8)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1-p_0}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a-p_0+p_1}{n-2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	6	2	23	10.50	0.07	0.80	0.00	-0.05	0.09	-0.06
0.1	0.30	0	7	3	18	12.74	0.09	0.80	0.00	-0.10	0.17	-0.03
0.15	0.35	1	9	5	23	14.61	0.10	0.80	0.11	-0.04	0.22	-0.03
0.2	0.40	2	12	7	25	17.74	0.10	0.82	0.17	-0.03	0.28	-0.02
0.25	0.45	4	15	9	27	18.76	0.10	0.80	0.27	0.02	0.33	-0.02

0.3	0.50	5	15	12	32	19.73	0.10	0.80	0.33	0.03	0.38	-0.02
0.35	0.55	4	12	14	32	20.33	0.09	0.81	0.33	-0.02	0.44	-0.01
0.4	0.60	5	12	18	38	20.70	0.10	0.81	0.42	0.02	0.47	-0.03
0.45	0.65	8	16	18	34	20.61	0.10	0.80	0.50	0.05	0.53	-0.02
0.5	0.70	6	12	19	32	19.74	0.09	0.81	0.50	0.00	0.59	-0.01
0.55	0.75	6	11	20	31	18.94	0.09	0.81	0.55	-0.00	0.65	-0.00
0.6	0.80	7	11	21	31	16.93	0.10	0.81	0.64	0.04	0.68	-0.02
0.65	0.85	5	8	18	24	14.85	0.09	0.81	0.62	-0.02	0.75	0.00
0.7	0.90	4	6	16	20	11.88	0.09	0.81	0.67	-0.03	0.80	0.00
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	12	2	16	13.84	0.04	0.80	0.00	-0.05	0.12	-0.02
0.1	0.30	0	7	3	18	12.74	0.09	0.80	0.00	-0.1	0.17	-0.03
0.15	0.35	1	10	5	22	15.47	0.09	0.80	0.10	-0.05	0.23	-0.02
0.2	0.40	2	14	7	24	19.52	0.09	0.80	0.14	-0.06	0.29	-0.01
0.25	0.45	3	15	9	26	20.93	0.09	0.80	0.20	-0.05	0.35	-0.00
0.3	0.50	3	12	11	28	20.12	0.1	0.80	0.25	-0.05	0.39	-0.01
0.35	0.55	6	17	13	29	21.57	0.09	0.80	0.35	0.00	0.45	-0.00
0.4	0.60	6	16	14	28	21.67	0.1	0.80	0.38	-0.02	0.50	0.00
0.45	0.65	7	16	16	29	21.68	0.09	0.81	0.44	-0.01	0.55	0.00
0.5	0.70	7	15	17	28	21.5	0.09	0.80	0.47	-0.03	0.61	0.01
0.55	0.75	6	12	17	26	19.38	0.1	0.81	0.50	-0.05	0.65	0.00
0.6	0.80	6	11	17	24	17.93	0.09	0.80	0.55	-0.05	0.71	0.01
0.65	0.85	9	14	16	21	16.96	0.09	0.80	0.64	-0.01	0.76	0.01
0.7	0.90	12	15	15	19	15.51	0.09	0.80	0.80	0.10	0.79	-0.01
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	5	2	18	7.94	0.04	0.81	0	-0.05	0.11	-0.06
0.1	0.35	0	4	3	20	9.50	0.09	0.8	0	-0.1	0.15	-0.07
0.15	0.40	1	7	4	18	10.12	0.09	0.8	0.14	-0.01	0.22	-0.05
0.2	0.45	1	7	5	17	11.23	0.09	0.81	0.14	-0.06	0.29	-0.03
0.25	0.50	2	8	7	21	12.18	0.1	0.81	0.25	0	0.33	-0.04
0.3	0.55	2	8	8	20	13.38	0.1	0.83	0.25	-0.05	0.4	-0.02
0.35	0.60	4	10	10	23	13.23	0.1	0.8	0.4	0.05	0.43	-0.04
0.4	0.65	5	11	10	20	13.22	0.1	0.8	0.45	0.05	0.5	-0.02
0.45	0.70	5	10	11	20	12.62	0.1	0.8	0.5	0.05	0.55	-0.02
0.5	0.75	5	9	13	22	12.3	0.1	0.81	0.56	0.06	0.59	-0.03
0.55	0.80	4	7	13	20	11.11	0.1	0.81	0.57	0.02	0.65	-0.02
0.6	0.85	3	5	14	20	10.05	0.09	0.8	0.6	0	0.7	-0.03
0.65	0.90	5	7	12	16	9.10	0.09	0.83	0.71	0.06	0.75	-0.02
0.7	0.95	3	4	14	18	7.36	0.09	0.81	0.75	0.05	0.78	-0.05
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	6	2	16	8.65	0.03	0.83	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.1	0.35	1	9	3	16	10.58	0.06	0.82	0.11	0.01	0.19	-0.04
0.15	0.40	1	9	4	16	11.8	0.07	0.81	0.11	-0.04	0.25	-0.02
0.2	0.45	1	10	5	16	13.75	0.08	0.80	0.10	-0.10	0.31	-0.01
0.25	0.50	2	9	6	17	12.19	0.10	0.81	0.22	-0.03	0.35	-0.02
0.3	0.55	5	14	7	17	14.66	0.10	0.80	0.36	0.06	0.41	-0.01

0.35	0.60	4	13	8	17	15.00	0.10	0.80	0.31	-0.04	0.47	-0.00
0.4	0.65	3	9	10	19	14.17	0.09	0.80	0.33	-0.07	0.53	0.00
0.45	0.70	3	8	11	19	13.75	0.08	0.80	0.38	-0.08	0.58	0.00
0.5	0.75	9	15	11	18	15.45	0.10	0.82	0.60	0.10	0.61	-0.01
0.55	0.80	3	6	12	18	11.30	0.09	0.82	0.50	-0.05	0.67	-0.01
0.6	0.85	6	9	12	17	10.85	0.10	0.82	0.67	0.07	0.71	-0.02
0.65	0.90	5	7	12	16	9.10	0.09	0.83	0.71	0.06	0.75	-0.02
0.7	0.95	2	3	13	16	7.46	0.07	0.84	0.67	-0.03	0.81	-0.01

EN, expected sample size

Table 4 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.1, 0.85)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a}{n} - \frac{p_0 + p_1}{2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	8	2	21	12.38	0.07	0.86	0.00	-0.05	0.10	-0.05
0.10	0.30	1	11	4	26	15.54	0.09	0.85	0.09	-0.01	0.15	-0.05
0.15	0.35	1	10	6	28	18.20	0.10	0.85	0.10	-0.05	0.21	-0.04
0.20	0.40	2	13	8	29	20.97	0.10	0.86	0.15	-0.05	0.28	-0.02
0.25	0.45	3	13	12	37	22.98	0.09	0.86	0.23	-0.02	0.32	-0.03
0.30	0.50	4	14	14	37	23.56	0.10	0.85	0.29	-0.01	0.38	-0.02
0.35	0.55	5	15	16	37	24.59	0.10	0.86	0.33	-0.02	0.43	-0.02
0.40	0.60	8	19	18	37	24.99	0.09	0.85	0.42	0.02	0.49	-0.01
0.45	0.65	10	20	21	40	24.99	0.10	0.85	0.50	0.05	0.52	-0.02
0.50	0.70	8	16	22	37	24.44	0.08	0.85	0.50	0.00	0.59	-0.01
0.55	0.75	8	14	24	38	22.10	0.09	0.85	0.57	0.02	0.63	-0.02
0.60	0.80	8	13	22	32	19.71	0.09	0.85	0.62	0.02	0.69	-0.01
0.65	0.85	8	12	20	27	17.20	0.10	0.85	0.67	0.02	0.74	-0.01
0.70	0.90	9	12	19	24	15.03	0.09	0.85	0.75	0.05	0.79	-0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	11	2	18	14.02	0.06	0.85	0.00	-0.05	0.11	-0.04
0.10	0.30	1	14	4	23	17.74	0.07	0.85	0.07	-0.03	0.17	-0.03
0.15	0.35	1	13	6	26	20.82	0.08	0.85	0.08	-0.07	0.23	-0.02
0.20	0.40	2	17	8	28	24.59	0.09	0.85	0.12	-0.08	0.29	-0.01
0.25	0.45	6	22	10	30	24.41	0.10	0.85	0.27	0.02	0.33	-0.02
0.30	0.50	6	23	13	33	28.60	0.09	0.85	0.26	-0.04	0.39	-0.01
0.35	0.55	8	22	15	34	26.24	0.09	0.85	0.36	0.01	0.44	-0.01
0.40	0.60	12	26	17	35	27.79	0.10	0.85	0.46	0.06	0.49	-0.01
0.45	0.65	8	19	18	33	26.08	0.10	0.85	0.42	-0.03	0.55	-0.00
0.50	0.70	12	22	20	34	25.14	0.10	0.86	0.55	0.05	0.59	-0.01
0.55	0.75	8	15	20	31	22.23	0.10	0.85	0.53	-0.02	0.65	-0.00
0.60	0.80	14	21	20	29	22.60	0.10	0.85	0.67	0.07	0.69	-0.01
0.65	0.85	18	24	19	26	24.21	0.10	0.86	0.75	0.10	0.73	-0.02
0.70	0.90	15	19	18	23	19.53	0.10	0.87	0.79	0.09	0.78	-0.02
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	6	2	18	9.18	0.04	0.85	0.00	-0.05	0.11	-0.06
0.10	0.35	0	5	3	19	10.73	0.09	0.85	0.00	-0.10	0.16	-0.07
0.15	0.40	1	8	5	22	12.80	0.08	0.85	0.12	-0.02	0.23	-0.05
0.20	0.45	1	8	6	21	14.46	0.10	0.87	0.12	-0.08	0.29	-0.04
0.25	0.50	3	11	8	24	14.73	0.09	0.85	0.27	0.02	0.33	-0.04
0.30	0.55	3	10	10	26	15.61	0.10	0.86	0.30	0.00	0.38	-0.04
0.35	0.60	3	10	10	22	15.83	0.10	0.86	0.30	-0.05	0.45	-0.02
0.40	0.65	4	10	12	24	15.14	0.10	0.85	0.40	0.00	0.50	-0.02
0.45	0.70	6	12	14	26	15.65	0.10	0.86	0.50	0.05	0.54	-0.04

0.50	0.75	6	11	15	25	14.84	0.09	0.85	0.55	0.05	0.60	-0.02
0.55	0.80	3	6	15	23	13.51	0.09	0.86	0.50	-0.05	0.65	-0.02
0.60	0.85	5	8	14	20	11.78	0.10	0.86	0.62	0.02	0.70	-0.03
0.65	0.90	3	5	13	17	10.14	0.09	0.87	0.60	-0.05	0.76	-0.01
0.70	0.95	2	3	15	19	8.49	0.08	0.85	0.67	-0.03	0.79	-0.04
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	7	2	16	9.71	0.04	0.86	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.10	0.35	1	11	3	16	12.51	0.06	0.85	0.09	-0.01	0.19	-0.04
0.15	0.40	0	6	4	17	12.85	0.09	0.85	0.00	-0.15	0.24	-0.04
0.20	0.45	1	9	6	20	15.20	0.08	0.86	0.11	-0.09	0.30	-0.02
0.25	0.50	2	10	7	20	14.74	0.10	0.85	0.20	-0.05	0.35	-0.02
0.30	0.55	1	7	9	22	17.06	0.09	0.85	0.14	-0.16	0.41	-0.02
0.35	0.60	3	10	10	22	15.83	0.10	0.86	0.30	-0.05	0.45	-0.02
0.40	0.65	3	10	12	23	18.03	0.08	0.85	0.30	-0.10	0.52	-0.00
0.45	0.70	6	14	12	21	17.18	0.09	0.85	0.43	-0.02	0.57	-0.00
0.50	0.75	4	9	13	21	15.00	0.09	0.85	0.44	-0.06	0.62	-0.01
0.55	0.80	12	18	13	20	18.22	0.09	0.86	0.67	0.12	0.65	-0.02
0.60	0.85	3	6	13	18	12.53	0.09	0.86	0.50	-0.10	0.72	-0.00
0.65	0.90	9	12	12	16	12.61	0.10	0.88	0.75	0.10	0.75	-0.02
0.70	0.95	1	2	13	16	8.86	0.08	0.88	0.50	-0.20	0.81	-0.01

EN, expected sample size

Table 5 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.1, 0.9)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a}{n} - \frac{p_0 + p_1}{2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	9	2	24	14.55	0.09	0.90	0.00	-0.05	0.08	-0.07
0.10	0.30	1	12	5	35	19.84	0.10	0.90	0.08	-0.02	0.14	-0.06
0.15	0.35	3	19	7	33	23.42	0.10	0.90	0.16	0.01	0.21	-0.04
0.20	0.40	3	17	10	37	26.02	0.09	0.90	0.18	-0.02	0.27	-0.03
0.25	0.45	3	14	14	44	28.36	0.10	0.90	0.21	-0.04	0.32	-0.03
0.30	0.50	7	22	17	46	29.89	0.10	0.90	0.32	0.02	0.37	-0.03
0.35	0.55	7	20	20	47	30.77	0.09	0.90	0.35	0.00	0.43	-0.02
0.40	0.60	7	18	22	46	30.22	0.10	0.90	0.39	-0.01	0.48	-0.02
0.45	0.65	9	20	24	45	30.22	0.09	0.90	0.45	0.00	0.53	-0.02
0.50	0.70	11	21	26	45	28.96	0.10	0.90	0.52	0.02	0.58	-0.02
0.55	0.75	10	18	26	41	27.00	0.09	0.90	0.56	0.01	0.63	-0.02
0.60	0.80	6	11	26	38	25.38	0.10	0.90	0.55	-0.05	0.68	-0.02
0.65	0.85	10	15	25	34	21.69	0.09	0.90	0.67	0.02	0.74	-0.01
0.70	0.90	6	9	22	28	17.79	0.10	0.91	0.67	-0.03	0.79	-0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	13	2	20	16.41	0.07	0.90	0.00	-0.05	0.10	-0.05
0.10	0.30	1	16	4	25	20.37	0.10	0.90	0.06	-0.04	0.16	-0.04
0.15	0.35	2	17	7	32	24.20	0.09	0.91	0.12	-0.03	0.22	-0.03
0.20	0.40	3	19	10	36	28.26	0.09	0.90	0.16	-0.04	0.28	-0.02
0.25	0.45	5	23	13	39	31.50	0.08	0.90	0.22	-0.03	0.33	-0.02
0.30	0.50	7	28	15	39	34.99	0.09	0.90	0.25	-0.05	0.38	-0.02
0.35	0.55	15	36	18	42	36.93	0.10	0.90	0.42	0.07	0.43	-0.02
0.40	0.60	11	28	20	41	33.84	0.10	0.90	0.39	-0.01	0.49	-0.01
0.45	0.65	9	21	22	41	30.77	0.10	0.90	0.43	-0.02	0.54	-0.01
0.50	0.70	11	23	23	39	31.00	0.10	0.90	0.48	-0.02	0.59	-0.01
0.55	0.75	20	32	24	38	32.91	0.10	0.90	0.62	0.07	0.63	-0.02
0.60	0.80	18	27	24	35	28.47	0.10	0.90	0.67	0.07	0.69	-0.01
0.65	0.85	8	13	23	31	22.01	0.10	0.90	0.62	-0.03	0.74	-0.01

0.70	0.90	11	16	20	25	20.05	0.09	0.90	0.69	-0.01	0.80	0.00
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	7	2	21	11.22	0.06	0.90	0.00	-0.05	0.10	-0.08
0.10	0.35	1	11	3	19	13.42	0.10	0.91	0.09	-0.01	0.16	-0.07
0.15	0.40	1	10	5	22	15.47	0.09	0.90	0.10	-0.05	0.23	-0.05
0.20	0.45	3	14	7	25	17.32	0.09	0.90	0.21	0.01	0.28	-0.04
0.25	0.50	2	10	9	27	18.06	0.10	0.90	0.20	-0.05	0.33	-0.04
0.30	0.55	4	13	12	31	19.22	0.09	0.90	0.31	0.01	0.39	-0.04
0.35	0.60	6	16	12	27	19.43	0.10	0.90	0.38	0.02	0.44	-0.03
0.40	0.65	5	13	14	28	19.38	0.09	0.90	0.38	-0.02	0.50	-0.02
0.45	0.70	5	12	15	27	19.10	0.09	0.90	0.42	-0.03	0.56	-0.02
0.50	0.75	6	12	17	28	18.20	0.08	0.90	0.50	0.00	0.61	-0.02
0.55	0.80	4	8	17	26	16.59	0.09	0.90	0.50	-0.05	0.65	-0.02
0.60	0.85	7	11	16	23	14.56	0.10	0.91	0.64	0.04	0.70	-0.03
0.65	0.90	5	8	13	17	11.85	0.10	0.90	0.62	-0.02	0.76	-0.01
0.70	0.95	5	7	13	16	9.96	0.09	0.93	0.71	0.01	0.81	-0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	13	2	16	14.46	0.04	0.90	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.10	0.35	0	8	3	18	13.70	0.09	0.91	0.00	-0.10	0.17	-0.06
0.15	0.40	2	15	5	21	17.37	0.08	0.90	0.13	-0.02	0.24	-0.04
0.20	0.45	3	15	7	24	18.17	0.08	0.90	0.20	0.00	0.29	-0.03
0.25	0.50	2	11	9	26	19.17	0.09	0.90	0.18	-0.07	0.35	-0.03
0.30	0.55	4	16	10	25	20.95	0.10	0.90	0.25	-0.05	0.40	-0.02
0.35	0.60	6	16	12	27	19.43	0.10	0.90	0.38	0.02	0.44	-0.03
0.40	0.65	5	13	14	28	19.38	0.09	0.90	0.38	-0.02	0.50	-0.02
0.45	0.70	6	15	14	25	20.48	0.10	0.90	0.40	-0.05	0.56	-0.01
0.50	0.75	13	22	15	25	22.43	0.10	0.91	0.59	0.09	0.60	-0.02
0.55	0.80	13	20	15	23	20.39	0.09	0.90	0.65	0.10	0.65	-0.02
0.60	0.85	5	9	15	21	14.79	0.09	0.90	0.56	-0.04	0.71	-0.01
0.65	0.90	5	8	13	17	11.85	0.10	0.90	0.62	-0.02	0.76	-0.01
0.70	0.95	5	7	13	16	9.96	0.09	0.93	0.71	0.01	0.81	-0.01

EN, expected sample size

Table 6 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.05, 0.8)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a}{n} - \frac{p_0 + p_1}{2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	9	2	17	11.96	0.05	0.81	0.00	-0.05	0.12	-0.03
0.10	0.30	1	10	5	29	15.01	0.05	0.81	0.10	0.00	0.17	-0.03
0.15	0.35	1	9	8	34	19.01	0.05	0.81	0.11	-0.04	0.24	-0.01
0.20	0.40	3	13	12	43	20.58	0.05	0.80	0.23	0.03	0.28	-0.02
0.25	0.45	5	17	14	41	22.63	0.05	0.80	0.29	0.04	0.34	-0.01
0.30	0.50	5	15	18	46	23.63	0.05	0.80	0.33	0.03	0.39	-0.01
0.35	0.55	5	14	20	44	24.78	0.05	0.80	0.36	0.01	0.45	0.00
0.40	0.60	7	16	23	46	24.52	0.05	0.80	0.44	0.04	0.50	0.00
0.45	0.65	7	15	24	43	24.70	0.05	0.80	0.47	0.02	0.56	0.01
0.50	0.70	8	15	26	43	23.50	0.05	0.80	0.53	0.03	0.60	0.00
0.55	0.75	9	15	28	43	22.30	0.05	0.80	0.60	0.05	0.65	0.00
0.60	0.80	7	11	30	43	20.48	0.05	0.80	0.64	0.04	0.70	-0.00
0.65	0.85	10	14	25	33	18.19	0.05	0.80	0.71	0.06	0.76	0.01
0.70	0.90	4	6	22	27	14.82	0.05	0.80	0.67	-0.03	0.81	0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	12	2	16	13.84	0.04	0.80	0.00	-0.05	0.12	-0.02
0.10	0.30	1	15	5	25	19.51	0.03	0.80	0.07	-0.03	0.20	0.00

0.15	0.35	2	15	7	28	20.15	0.05	0.80	0.13	-0.02	0.25	0.00
0.20	0.40	4	18	10	33	22.25	0.05	0.80	0.22	0.02	0.30	0.00
0.25	0.45	4	17	13	36	25.10	0.04	0.80	0.24	-0.01	0.36	0.01
0.30	0.50	6	19	16	39	25.69	0.05	0.80	0.32	0.02	0.41	0.01
0.35	0.55	8	21	18	39	26.29	0.05	0.80	0.38	0.03	0.46	0.01
0.40	0.60	17	34	20	39	34.44	0.05	0.80	0.50	0.10	0.51	0.01
0.45	0.65	16	30	22	39	31.22	0.05	0.81	0.53	0.08	0.56	0.01
0.50	0.70	12	23	23	37	27.74	0.05	0.80	0.52	0.02	0.62	0.02
0.55	0.75	15	24	24	36	26.08	0.05	0.80	0.62	0.07	0.67	0.02
0.60	0.80	8	13	25	35	20.77	0.05	0.81	0.62	0.02	0.71	0.01
0.65	0.85	19	25	23	30	25.41	0.05	0.81	0.76	0.11	0.77	0.02
0.70	0.90	19	23	21	26	23.16	0.05	0.80	0.83	0.13	0.81	0.01
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	5	2	18	7.94	0.04	0.81	0.00	-0.05	0.11	-0.06
0.10	0.35	1	8	4	22	10.62	0.04	0.80	0.12	0.02	0.18	-0.04
0.15	0.40	1	7	6	25	12.10	0.05	0.81	0.14	-0.01	0.24	-0.04
0.20	0.45	2	10	7	22	13.87	0.05	0.81	0.20	0.00	0.32	-0.01
0.25	0.50	2	9	9	24	14.99	0.05	0.81	0.22	-0.03	0.38	0.00
0.30	0.55	3	9	14	35	16.03	0.05	0.81	0.33	0.03	0.40	-0.02
0.35	0.60	3	9	13	27	16.04	0.05	0.80	0.33	-0.02	0.48	0.01
0.40	0.65	5	11	16	31	15.93	0.05	0.81	0.45	0.05	0.52	-0.01
0.45	0.70	5	10	19	33	16.02	0.04	0.81	0.50	0.05	0.58	0.00
0.50	0.75	6	11	16	25	14.84	0.05	0.80	0.55	0.05	0.64	0.02
0.55	0.80	4	7	19	28	13.65	0.04	0.80	0.57	0.02	0.68	0.00
0.60	0.85	6	9	17	23	12.25	0.04	0.80	0.67	0.07	0.74	0.01
0.65	0.90	4	6	15	19	10.15	0.05	0.82	0.67	0.02	0.79	0.01
0.70	0.95	3	4	17	21	8.08	0.05	0.81	0.75	0.05	0.81	-0.02
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	6	2	16	8.65	0.03	0.83	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.10	0.35	1	11	4	18	13.12	0.03	0.80	0.09	-0.01	0.22	-0.00
0.15	0.40	1	9	5	19	13.01	0.05	0.81	0.11	-0.04	0.26	-0.01
0.20	0.45	2	13	7	21	16.99	0.04	0.80	0.15	-0.05	0.33	0.01
0.25	0.50	2	9	9	24	14.99	0.05	0.81	0.22	-0.03	0.38	0.00
0.30	0.55	2	9	11	25	17.59	0.04	0.80	0.22	-0.08	0.44	0.01
0.35	0.60	6	18	13	26	21.61	0.04	0.80	0.33	-0.02	0.50	0.02
0.40	0.65	5	12	14	26	16.69	0.05	0.81	0.42	0.02	0.54	0.01
0.45	0.70	5	12	15	25	18.15	0.04	0.80	0.42	-0.03	0.60	0.02
0.50	0.75	7	14	15	23	17.56	0.05	0.80	0.50	0.00	0.65	0.03
0.55	0.80	5	9	16	23	14.06	0.05	0.81	0.56	0.01	0.70	0.02
0.60	0.85	4	7	15	20	12.46	0.05	0.80	0.57	-0.03	0.75	0.02
0.65	0.90	12	15	14	18	15.19	0.05	0.81	0.80	0.15	0.78	0.00
0.70	0.95	5	7	14	16	9.96	0.03	0.81	0.71	0.01	0.88	0.05

Table 7 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.05, 0.85)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1 - p_0}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a - p_0 + p_1}{n - 2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	8	3	26	14.06	0.03	0.85	0.00	-0.05	0.12	-0.03
0.1	0.30	1	11	6	35	18.26	0.04	0.85	0.09	-0.01	0.17	-0.03
0.15	0.35	3	16	10	46	22.3	0.05	0.85	0.19	0.04	0.22	-0.03
0.2	0.40	4	17	14	51	25.22	0.05	0.85	0.24	0.04	0.27	-0.03

0.25	0.45	5	18	17	50	27.04	0.04	0.85	0.28	0.03	0.34	-0.01
0.3	0.50	7	21	19	48	28.48	0.05	0.85	0.33	0.03	0.40	-0.00
0.35	0.55	6	17	22	49	29.2	0.05	0.85	0.35	0.00	0.45	-0.00
0.4	0.60	8	19	25	50	29.31	0.05	0.85	0.42	0.02	0.50	0.00
0.45	0.65	9	19	27	49	28.87	0.05	0.85	0.47	0.02	0.55	0.00
0.5	0.70	9	17	31	52	28.01	0.05	0.85	0.53	0.03	0.60	-0.00
0.55	0.75	8	14	33	51	26.48	0.05	0.85	0.57	0.02	0.65	-0.00
0.6	0.80	10	16	29	41	24.22	0.05	0.85	0.62	0.02	0.71	0.01
0.65	0.85	8	12	28	37	20.67	0.05	0.85	0.67	0.02	0.76	0.01
0.7	0.90	8	11	26	32	17.57	0.04	0.85	0.73	0.03	0.81	0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	12	3	23	17.06	0.02	0.85	0.00	-0.05	0.13	-0.02
0.1	0.30	2	18	5	27	20.4	0.04	0.85	0.11	0.01	0.19	-0.01
0.15	0.35	3	19	8	33	23.42	0.05	0.85	0.16	0.01	0.24	-0.01
0.2	0.40	3	17	11	37	26.02	0.05	0.85	0.18	-0.02	0.30	-0.00
0.25	0.45	6	25	15	42	32.46	0.04	0.85	0.24	-0.01	0.36	0.01
0.3	0.50	14	37	17	42	37.56	0.05	0.85	0.38	0.08	0.40	0.00
0.35	0.55	19	42	20	44	42.12	0.05	0.85	0.45	0.10	0.45	0.00
0.4	0.60	11	27	23	45	33.97	0.05	0.85	0.41	0.01	0.51	0.01
0.45	0.65	20	37	25	45	37.82	0.05	0.85	0.54	0.09	0.56	0.01
0.5	0.70	11	22	27	44	31.15	0.05	0.85	0.50	0.00	0.61	0.01
0.55	0.75	25	38	27	41	38.20	0.05	0.85	0.66	0.11	0.66	0.01
0.6	0.80	24	34	27	38	34.29	0.05	0.85	0.71	0.11	0.71	0.01
0.65	0.85	10	15	26	34	21.69	0.05	0.85	0.67	0.02	0.76	0.01
0.7	0.90	9	13	23	28	19.31	0.05	0.85	0.69	-0.01	0.82	0.02
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	6	2	18	9.18	0.04	0.85	0.00	-0.05	0.11	-0.06
0.1	0.35	1	10	4	21	12.9	0.04	0.86	0.10	0.00	0.19	-0.03
0.15	0.40	2	11	7	29	14.98	0.04	0.85	0.18	0.03	0.24	-0.03
0.2	0.45	3	13	8	26	16.28	0.05	0.85	0.23	0.03	0.31	-0.02
0.25	0.50	3	11	12	34	17.59	0.05	0.85	0.27	0.02	0.35	-0.02
0.3	0.55	3	10	14	34	18.41	0.05	0.85	0.30	0.00	0.41	-0.01
0.35	0.6	5	13	15	32	18.4	0.05	0.85	0.38	0.03	0.47	-0.01
0.4	0.65	7	15	17	33	18.84	0.05	0.85	0.47	0.07	0.52	-0.01
0.45	0.70	5	11	18	31	18.34	0.04	0.85	0.45	0.00	0.58	0.01
0.5	0.75	6	11	21	34	17.31	0.05	0.85	0.55	0.05	0.62	-0.01
0.55	0.80	5	9	19	28	15.87	0.05	0.86	0.56	0.01	0.68	0.00
0.6	0.85	7	11	17	23	14.56	0.05	0.86	0.64	0.04	0.74	0.01
0.65	0.90	4	6	20	26	12.38	0.05	0.86	0.67	0.02	0.77	-0.01
0.7	0.95	1	2	15	18	9.84	0.05	0.86	0.50	-0.20	0.83	0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												
0.05	0.30	0	7	2	16	9.71	0.04	0.86	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.1	0.35	1	16	4	19	17.46	0.04	0.85	0.06	-0.04	0.21	-0.01
0.15	0.40	1	10	6	23	15.92	0.04	0.86	0.10	-0.05	0.26	-0.01
0.2	0.45	2	12	8	25	17.74	0.04	0.85	0.17	-0.03	0.32	-0.00
0.25	0.50	2	10	10	27	18.06	0.05	0.85	0.20	-0.05	0.37	-0.00

0.3	0.55	4	14	12	28	19.82	0.05	0.85	0.29	-0.01	0.43	0.00
0.35	0.60	7	18	14	29	20.99	0.05	0.85	0.39	0.04	0.48	0.01
0.4	0.65	7	17	15	28	20.95	0.05	0.85	0.41	0.01	0.54	0.01
0.45	0.70	4	10	17	29	19.42	0.05	0.85	0.40	-0.05	0.59	0.01
0.5	0.75	5	11	18	28	19.5	0.04	0.85	0.45	-0.05	0.64	0.02
0.55	0.80	6	11	18	26	16.96	0.04	0.85	0.55	-0.00	0.69	0.02
0.6	0.85	7	11	17	23	14.56	0.05	0.86	0.64	0.04	0.74	0.01
0.65	0.90	6	9	16	20	12.71	0.04	0.85	0.67	0.02	0.80	0.02
0.7	0.95	10	12	14	17	12.43	0.05	0.87	0.83	0.13	0.82	-0.00

EN, expected sample size

Table 8 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*) = (0.05, 0.9)$, with futility stop only

p_0	p_1	a_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a}{n} - \frac{p_0 + p_1}{2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	9	3	30	16.76	0.05	0.90	0.00	-0.05	0.10	-0.05
0.1	0.30	2	18	6	35	22.53	0.05	0.90	0.11	0.01	0.17	-0.03
0.15	0.35	3	19	10	44	26.9	0.05	0.90	0.16	0.01	0.23	-0.02
0.2	0.40	4	19	15	54	30.43	0.05	0.90	0.21	0.01	0.28	-0.02
0.25	0.45	6	22	19	57	32.52	0.05	0.90	0.27	0.02	0.33	-0.02
0.3	0.50	8	24	24	63	34.72	0.05	0.90	0.33	0.03	0.38	-0.02
0.35	0.55	7	20	26	59	35.56	0.05	0.90	0.35	0.00	0.44	-0.01
0.4	0.60	11	25	32	66	35.98	0.05	0.90	0.44	0.04	0.48	-0.02
0.45	0.65	11	23	33	61	34.91	0.05	0.90	0.48	0.03	0.54	-0.01
0.5	0.70	13	24	36	61	34.01	0.05	0.90	0.54	0.04	0.59	-0.01
0.55	0.75	10	18	35	54	32.09	0.05	0.90	0.56	0.01	0.65	-0.00
0.6	0.80	12	19	37	53	29.47	0.04	0.90	0.63	0.03	0.70	-0.00
0.65	0.85	10	15	33	44	25.21	0.05	0.90	0.67	0.02	0.75	0.00
0.7	0.90	11	15	29	36	21.23	0.05	0.91	0.73	0.03	0.81	0.01
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$												
0.05	0.25	0	15	3	25	20.37	0.03	0.90	0.00	-0.05	0.12	-0.03
0.10	0.30	2	22	6	33	26.18	0.04	0.90	0.09	-0.01	0.18	-0.02
0.15	0.35	3	23	9	38	29.91	0.05	0.90	0.13	-0.02	0.24	-0.01
0.20	0.40	5	24	13	45	31.23	0.05	0.90	0.21	0.01	0.29	-0.01
0.25	0.45	6	26	17	49	37.15	0.04	0.90	0.23	-0.02	0.35	-0.00
0.30	0.50	7	24	21	53	36.62	0.05	0.90	0.29	-0.01	0.40	-0.00
0.35	0.55	12	37	24	53	45.88	0.05	0.90	0.32	-0.03	0.45	0.00
0.40	0.60	12	29	27	54	38.06	0.05	0.90	0.41	0.01	0.5	0.00
0.45	0.65	14	31	30	54	40.64	0.04	0.90	0.45	0.00	0.56	0.01
0.50	0.70	14	27	32	53	36.11	0.05	0.90	0.52	0.02	0.60	0.00
0.55	0.75	20	33	32	49	36.3	0.05	0.90	0.61	0.06	0.65	0.00
0.60	0.8	15	26	32	45	35.9	0.04	0.90	0.58	-0.02	0.71	0.01
0.65	0.85	28	37	30	40	37.18	0.05	0.90	0.76	0.11	0.75	0.00
0.70	0.9	13	18	26	32	22.66	0.05	0.90	0.72	0.02	0.81	0.01
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$												

0.05	0.3	0	9	2	17	11.96	0.05	0.90	0	-0.05	0.12	-0.06
0.1	0.35	1	11	5	27	15.84	0.04	0.91	0.09	-0.01	0.19	-0.04
0.15	0.4	2	13	7	29	17.93	0.05	0.91	0.15	0	0.24	-0.03
0.2	0.45	4	16	11	38	20.44	0.04	0.90	0.25	0.05	0.29	-0.04
0.25	0.5	5	17	13	37	21.69	0.05	0.90	0.29	0.04	0.35	-0.02
0.3	0.55	5	15	16	40	21.96	0.05	0.90	0.33	0.03	0.4	-0.02
0.35	0.6	5	14	18	39	22.99	0.05	0.90	0.36	0.01	0.46	-0.01
0.4	0.65	7	16	20	39	22.53	0.05	0.90	0.44	0.04	0.51	-0.01
0.45	0.7	7	15	20	35	21.93	0.05	0.90	0.47	0.02	0.57	-0.00
0.5	0.75	7	13	25	41	21.13	0.04	0.90	0.54	0.04	0.61	-0.02
0.55	0.8	7	12	24	36	19.31	0.04	0.90	0.58	0.03	0.67	-0.01
0.6	0.85	7	11	23	32	17.22	0.05	0.91	0.64	0.04	0.72	-0.01
0.65	0.9	7	10	21	27	14.45	0.04	0.90	0.70	0.05	0.78	0.00
0.7	0.95	7	9	15	18	10.76	0.05	0.90	0.78	0.08	0.83	0.01

Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$

0.05	0.3	0	13	2	16	14.46	0.04	0.90	0.00	-0.05	0.12	-0.05
0.1	0.35	1	13	5	25	17.54	0.03	0.91	0.08	-0.02	0.20	-0.02
0.15	0.4	2	16	7	27	20.82	0.04	0.90	0.12	-0.02	0.26	-0.02
0.2	0.45	4	19	9	29	22.27	0.05	0.90	0.21	0.01	0.31	-0.01
0.25	0.5	4	16	12	33	22.29	0.04	0.90	0.25	0.00	0.36	-0.01
0.3	0.55	8	22	14	34	24.24	0.05	0.90	0.36	0.06	0.41	-0.01
0.35	0.6	5	14	18	39	22.99	0.05	0.90	0.36	0.01	0.46	-0.01
0.4	0.65	9	23	18	34	27.88	0.04	0.90	0.39	-0.01	0.53	0.00
0.45	0.7	9	19	19	33	23.61	0.05	0.90	0.47	0.02	0.58	0.00
0.5	0.75	12	21	20	32	23.11	0.05	0.90	0.57	0.07	0.62	0.00
0.55	0.8	8	14	21	31	19.73	0.05	0.90	0.57	0.02	0.68	0.00
0.6	0.85	8	14	20	27	20.32	0.04	0.90	0.57	-0.03	0.74	0.02
0.65	0.9	7	10	21	27	14.45	0.04	0.90	0.70	0.05	0.78	0.00
0.7	0.95	7	9	15	18	10.76	0.05	0.90	0.78	0.08	0.83	0.01

EN, expected sample size

Table 9 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.1, 0.8)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1} - p_1$	$\frac{a}{n}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$														
0.05	0.25	0	2	7	2	18	10.13	0.07	0.81	0.00	-0.05	0.29	0.04	0.11
0.10	0.30	1	3	10	4	23	12.78	0.10	0.80	0.10	0.00	0.30	-0.00	0.17
0.20	0.40	1	5	10	7	24	18.25	0.10	0.80	0.10	-0.10	0.50	0.10	0.29
0.25	0.45	4	7	15	10	29	19.12	0.10	0.80	0.27	0.02	0.47	0.02	0.34
0.30	0.50	6	9	18	12	30	21.04	0.10	0.80	0.33	0.03	0.50	0.00	0.40
0.35	0.55	5	8	14	18	39	21.74	0.10	0.80	0.36	0.01	0.57	0.02	0.46
0.40	0.60	6	10	15	15	30	21.44	0.10	0.80	0.40	0.00	0.67	0.07	0.50
0.45	0.65	8	12	17	16	29	21.73	0.10	0.80	0.47	0.02	0.71	0.06	0.55
0.50	0.70	6	9	12	24	39	21.50	0.10	0.80	0.50	0.00	0.75	0.05	0.62
0.55	0.75	9	12	15	20	31	19.87	0.10	0.80	0.60	0.05	0.80	0.05	0.65
0.65	0.85	10	12	14	24	31	16.91	0.10	0.80	0.71	0.06	0.86	0.01	0.77
0.70	0.90	9	11	12	20	24	14.39	0.10	0.81	0.75	0.05	0.92	0.02	0.83
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$														
0.05	0.25	0	2	8	2	16	10.19	0.07	0.80	0.00	-0.05	0.25	0.00	0.12

0.10	0.30	0	3	9	3	17	12.93	0.10	0.81	0.00	-0.10	0.33	0.03	0.18	
0.20	0.40	1	5	10	7	24	18.25	0.10	0.80	0.10	-0.10	0.50	0.10	0.29	
0.25	0.45	3	7	14	9	26	19.54	0.10	0.80	0.21	-0.04	0.50	0.05	0.35	
0.30	0.50	7	10	20	11	28	21.84	0.10	0.80	0.35	0.05	0.50	0.00	0.39	
0.35	0.55	4	9	13	13	29	22.51	0.09	0.80	0.31	-0.04	0.69	0.14	0.45	
0.40	0.60	5	11	14	14	28	23.29	0.10	0.80	0.36	-0.04	0.79	0.19	0.50	
0.45	0.65	8	12	17	16	29	21.73	0.10	0.80	0.47	0.02	0.71	0.06	0.55	
0.50	0.70	10	14	19	17	28	22.30	0.10	0.80	0.53	0.03	0.74	0.04	0.61	
0.55	0.75	9	14	16	17	26	21.41	0.10	0.81	0.56	0.01	0.88	0.12	0.65	
0.65	0.85	5	9	9	16	21	16.94	0.10	0.80	0.56	-0.09	1.00	0.15	0.76	
0.70	0.90	12	14	15	15	19	15.72	0.09	0.80	0.80	0.10	0.93	0.03	0.79	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	5	2	17	8.38	0.05	0.80	0.00	-0.05	0.40	0.10	0.12	
0.10	0.35	0	2	5	4	19	9.48	0.10	0.82	0.00	-0.10	0.40	0.05	0.21	
0.20	0.45	2	5	10	5	17	12.43	0.10	0.82	0.20	0.00	0.50	0.05	0.29	
0.25	0.50	2	5	9	7	19	12.80	0.09	0.81	0.22	-0.03	0.56	0.06	0.37	
0.30	0.55	2	5	8	9	21	13.36	0.10	0.80	0.25	-0.05	0.62	0.07	0.43	
0.35	0.60	3	6	9	10	21	13.53	0.10	0.80	0.33	-0.02	0.67	0.07	0.48	
0.40	0.65	3	6	8	12	23	14.17	0.10	0.82	0.38	-0.02	0.75	0.10	0.52	
0.45	0.70	3	6	7	13	23	14.20	0.10	0.81	0.43	-0.02	0.86	0.16	0.57	
0.50	0.75	4	7	8	13	21	13.51	0.10	0.82	0.50	0.00	0.88	0.12	0.62	
0.55	0.80	7	9	11	14	21	12.74	0.10	0.81	0.64	0.09	0.82	0.02	0.67	
0.65	0.90	5	7	7	13	17	9.78	0.10	0.82	0.71	0.06	1.00	0.10	0.76	
0.70	0.95	5	7	7	14	16	9.27	0.09	0.86	0.71	0.01	1.00	0.05	0.88	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	6	2	16	8.67	0.05	0.84	0.00	-0.05	0.33	0.03	0.12	
0.10	0.35	1	3	9	3	16	10.36	0.08	0.83	0.11	0.01	0.33	-0.02	0.19	
0.20	0.45	2	5	11	5	16	12.66	0.09	0.81	0.18	-0.02	0.45	0.00	0.31	
0.25	0.50	2	6	9	6	17	13.18	0.10	0.81	0.22	-0.03	0.67	0.17	0.35	
0.30	0.55	2	6	9	8	19	14.50	0.09	0.81	0.22	-0.08	0.67	0.12	0.42	
0.35	0.60	3	8	11	8	17	14.71	0.10	0.80	0.27	-0.08	0.73	0.13	0.47	
0.40	0.65	3	7	9	10	19	14.51	0.09	0.81	0.33	-0.07	0.78	0.13	0.53	
0.45	0.70	3	7	8	11	19	14.55	0.09	0.81	0.38	-0.08	0.88	0.18	0.58	
0.50	0.75	6	9	11	12	19	13.69	0.09	0.80	0.55	0.05	0.82	0.07	0.63	
0.55	0.80	4	8	9	11	16	12.94	0.10	0.81	0.44	-0.11	0.89	0.09	0.69	
0.65	0.90	7	9	10	13	16	11.11	0.10	0.84	0.70	0.05	0.90	0.00	0.81	
0.70	0.95	5	7	7	14	16	9.27	0.09	0.86	0.71	0.01	1.00	0.05	0.88	

EN, expected sample size

Table 10 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*) = (0.1, 0.85)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1-p_0}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1-p_1}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	0	2	8	2	20	11.28	0.09	0.86	0.00	-0.05	0.25	0.00	0.10	
0.10	0.30	0	3	9	4	23	15.87	0.10	0.86	0.00	-0.10	0.33	0.03	0.17	
0.20	0.40	3	6	15	10	35	21.04	0.10	0.85	0.20	0.00	0.40	0.00	0.29	
0.25	0.45	5	8	18	13	39	23.35	0.10	0.85	0.28	0.03	0.44	-0.01	0.33	
0.30	0.50	5	9	18	14	35	24.50	0.10	0.85	0.28	-0.02	0.50	0.00	0.40	
0.35	0.55	6	11	18	15	34	25.88	0.10	0.85	0.33	-0.02	0.61	0.06	0.44	
0.40	0.60	6	10	15	20	41	26.16	0.10	0.85	0.40	0.00	0.67	0.07	0.49	
0.45	0.65	9	13	19	20	37	25.53	0.10	0.85	0.47	0.02	0.68	0.03	0.54	
0.50	0.70	11	14	20	25	42	25.20	0.09	0.85	0.55	0.05	0.70	0.00	0.60	
0.55	0.75	9	13	16	22	34	23.68	0.09	0.85	0.56	0.01	0.81	0.06	0.65	
0.65	0.85	11	14	16	21	28	19.62	0.10	0.87	0.69	0.04	0.88	0.02	0.75	
0.70	0.90	9	11	12	27	33	16.18	0.10	0.85	0.75	0.05	0.92	0.02	0.82	

Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	0	2	9	2	18	11.36	0.09	0.86	0.00	-0.05	0.22	-0.03	0.11	
0.10	0.30	2	4	17	4	22	17.70	0.10	0.86	0.12	0.02	0.24	-0.06	0.18	
0.20	0.40	1	6	13	8	28	22.74	0.10	0.86	0.08	-0.12	0.46	0.06	0.29	
0.25	0.45	5	9	21	11	32	24.74	0.10	0.86	0.24	-0.01	0.43	-0.02	0.34	
0.30	0.50	3	8	14	13	33	25.30	0.10	0.85	0.21	-0.09	0.57	0.07	0.39	
0.35	0.55	6	11	18	15	34	25.88	0.10	0.85	0.33	-0.02	0.61	0.06	0.44	
0.40	0.60	10	14	24	17	34	26.96	0.10	0.85	0.42	0.02	0.58	-0.02	0.50	
0.45	0.65	7	13	17	18	33	26.95	0.10	0.85	0.41	-0.04	0.76	0.11	0.55	
0.50	0.70	12	17	25	20	33	28.01	0.10	0.85	0.48	-0.02	0.68	-0.02	0.61	
0.55	0.75	8	14	15	20	31	25.51	0.10	0.85	0.53	-0.02	0.93	0.18	0.65	
0.65	0.85	13	16	19	19	25	20.50	0.10	0.85	0.68	0.03	0.84	-0.01	0.76	
0.70	0.90	6	10	10	17	21	16.93	0.10	0.85	0.60	-0.10	1.00	0.10	0.81	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	6	2	18	9.21	0.06	0.86	0.00	-0.05	0.33	0.03	0.11	
0.10	0.35	1	3	9	3	18	10.75	0.09	0.85	0.11	0.01	0.33	-0.02	0.17	
0.20	0.45	2	5	10	6	21	13.82	0.10	0.85	0.20	0.00	0.50	0.05	0.29	
0.25	0.50	2	6	10	7	20	15.12	0.10	0.85	0.20	-0.05	0.60	0.10	0.35	
0.30	0.55	4	7	13	10	24	16.13	0.10	0.86	0.31	0.01	0.54	-0.01	0.42	
0.35	0.60	5	8	13	11	24	16.11	0.10	0.85	0.38	0.03	0.62	0.02	0.46	
0.40	0.65	5	8	12	13	25	15.96	0.10	0.85	0.42	0.02	0.67	0.02	0.52	
0.45	0.70	5	8	11	15	26	15.94	0.10	0.86	0.45	0.00	0.73	0.03	0.58	
0.50	0.75	5	8	10	15	24	15.03	0.10	0.86	0.50	0.00	0.80	0.05	0.62	
0.55	0.80	6	9	10	15	23	14.85	0.09	0.85	0.60	0.05	0.90	0.10	0.65	
0.65	0.90	4	6	6	19	24	11.38	0.09	0.85	0.67	0.02	1.00	0.10	0.79	
0.70	0.95	5	7	7	14	16	9.27	0.09	0.86	0.71	0.01	1.00	0.05	0.88	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	7	2	16	9.27	0.06	0.87	0.00	-0.05	0.29	-0.01	0.12	
0.10	0.35	1	3	10	3	16	11.11	0.09	0.86	0.10	0.00	0.30	-0.05	0.19	
0.20	0.45	4	6	16	6	19	16.35	0.09	0.85	0.25	0.05	0.38	-0.08	0.32	
0.25	0.50	2	6	10	7	20	15.12	0.10	0.85	0.20	-0.05	0.60	0.10	0.35	
0.30	0.55	2	6	9	9	22	16.15	0.10	0.85	0.22	-0.08	0.67	0.12	0.41	
0.35	0.60	7	10	17	10	22	18.11	0.10	0.86	0.41	0.06	0.59	-0.01	0.45	
0.40	0.65	6	9	14	12	23	16.40	0.10	0.85	0.43	0.03	0.64	-0.01	0.52	
0.45	0.70	5	9	12	12	21	16.08	0.10	0.85	0.42	-0.03	0.75	0.05	0.57	
0.50	0.75	4	8	9	13	21	15.79	0.10	0.86	0.44	-0.06	0.89	0.14	0.62	
0.55	0.80	8	11	14	13	19	15.33	0.10	0.85	0.57	0.02	0.79	-0.01	0.68	
0.65	0.90	10	12	13	12	16	13.49	0.09	0.86	0.77	0.12	0.92	0.02	0.75	
0.70	0.95	5	7	7	14	16	9.27	0.09	0.86	0.71	0.01	1.00	0.05	0.88	

EN, expected sample size

Table 11 Summary results when $(\alpha^*, 1 - \beta^*) = (0.1, 0.9)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1 - \beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1 - p_0}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1 - p_1}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	$\frac{a - p_0 + p_1}{n - 2}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	0	2	10	3	26	14.02	0.10	0.91	0.00	-0.05	0.20	-0.05	0.12	-0.03
0.1	0.30	0	3	9	5	30	19.31	0.10	0.91	0.00	-0.10	0.33	0.03	0.17	-0.03
0.2	0.40	4	7	19	13	47	25.97	0.10	0.91	0.21	0.01	0.37	-0.03	0.28	-0.02
0.25	0.45	4	8	17	15	46	28.61	0.10	0.90	0.24	-0.01	0.47	0.02	0.33	-0.02
0.3	0.50	6	10	20	18	47	29.43	0.10	0.90	0.30	0.00	0.50	0.00	0.38	-0.02
0.35	0.55	6	10	18	23	52	30.91	0.10	0.90	0.33	-0.02	0.56	0.01	0.44	-0.01
0.4	0.60	9	13	22	24	49	30.65	0.10	0.90	0.41	0.01	0.59	-0.01	0.49	-0.01

0.45	0.65	8	12	18	28	52	30.91	0.10	0.90	0.44	-0.01	0.67	0.02	0.54	-0.01
0.5	0.70	10	14	20	28	47	29.43	0.10	0.90	0.5	0.00	0.70	0.00	0.6	0.00
0.55	0.75	9	13	17	30	46	28.61	0.10	0.90	0.53	-0.02	0.76	0.01	0.65	0.00
0.65	0.85	10	13	15	30	40	22.8	0.10	0.90	0.67	0.02	0.87	0.02	0.75	0.00
0.7	0.90	6	9	9	24	30	19.31	0.09	0.90	0.67	-0.03	1.00	0.10	0.8	0.00
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	1	3	20	3	21	20.13	0.08	0.91	0.05	0	0.15	-0.1	0.14	-0.01
0.1	0.3	0	4	11	4	25	19.52	0.1	0.9	0	-0.1	0.36	0.06	0.16	-0.04
0.2	0.4	5	9	27	10	35	29.22	0.1	0.9	0.19	-0.01	0.33	-0.07	0.29	-0.01
0.25	0.45	8	12	32	13	38	33.38	0.1	0.9	0.25	0	0.38	-0.08	0.34	-0.01
0.3	0.5	7	13	26	15	39	31.99	0.1	0.9	0.27	-0.03	0.5	0	0.38	-0.02
0.35	0.55	8	14	26	18	41	32.86	0.1	0.9	0.31	-0.04	0.54	-0.01	0.44	-0.01
0.4	0.6	8	14	22	20	41	31.97	0.1	0.9	0.36	-0.04	0.64	0.04	0.49	-0.01
0.45	0.65	12	18	26	22	41	32.86	0.1	0.9	0.46	0.01	0.69	0.04	0.54	-0.01
0.5	0.7	13	19	26	23	39	31.99	0.1	0.9	0.5	0	0.73	0.03	0.59	-0.01
0.55	0.75	20	24	32	24	38	33.38	0.1	0.9	0.62	0.07	0.75	0	0.63	-0.02
0.65	0.85	13	17	19	23	31	23.71	0.1	0.9	0.68	0.03	0.89	0.04	0.74	-0.01
0.7	0.9	7	11	11	20	25	19.52	0.1	0.9	0.64	-0.06	1	0.1	0.8	0
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.3	0	2	8	2	17	10.15	0.08	0.9	0	-0.05	0.25	-0.05	0.12	-0.06
0.1	0.35	1	3	11	5	24	13.29	0.1	0.9	0.09	-0.01	0.27	-0.08	0.21	-0.02
0.2	0.45	2	5	12	9	29	17.37	0.1	0.91	0.17	-0.03	0.42	-0.03	0.31	-0.01
0.25	0.5	2	6	11	9	26	18.33	0.1	0.91	0.18	-0.07	0.55	0.05	0.35	-0.03
0.3	0.55	4	7	13	14	35	19.27	0.1	0.9	0.31	0.01	0.54	-0.01	0.4	-0.02
0.35	0.6	5	8	14	17	36	19.87	0.1	0.9	0.36	0.01	0.57	-0.03	0.47	0
0.4	0.65	6	9	14	18	36	19.87	0.1	0.9	0.43	0.03	0.64	-0.01	0.5	-0.02
0.45	0.7	6	9	13	20	35	19.27	0.1	0.9	0.46	0.01	0.69	-0.01	0.57	0
0.5	0.75	5	9	11	16	26	18.33	0.09	0.9	0.45	-0.05	0.82	0.07	0.62	-0.01
0.55	0.8	7	10	12	19	29	17.37	0.09	0.9	0.58	0.03	0.83	0.03	0.66	-0.02
0.65	0.9	8	10	11	18	24	13.29	0.1	0.9	0.73	0.08	0.91	0.01	0.75	-0.02
0.7	0.95	6	8	8	14	17	10.15	0.1	0.92	0.75	0.05	1.00	0.05	0.82	0
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.3	0	2	9	2	16	10.59	0.08	0.91	0.00	-0.05	0.22	-0.08	0.12	-0.05
0.1	0.35	2	4	17	4	19	17.23	0.08	0.91	0.12	0.02	0.24	-0.11	0.21	-0.01
0.2	0.45	5	7	20	7	23	20.28	0.10	0.90	0.25	0.05	0.35	-0.1	0.30	-0.02
0.25	0.5	5	8	19	9	25	20.21	0.10	0.90	0.26	0.01	0.42	-0.08	0.36	-0.02
0.3	0.55	3	8	13	10	25	19.68	0.10	0.90	0.23	-0.07	0.62	0.07	0.40	-0.02
0.35	0.6	6	11	16	12	27	21.05	0.10	0.90	0.38	0.02	0.69	0.09	0.44	-0.03
0.4	0.65	5	10	16	14	27	21.05	0.10	0.90	0.31	-0.09	0.62	-0.02	0.52	-0.01
0.45	0.7	5	10	13	14	25	19.68	0.10	0.90	0.38	-0.07	0.77	0.07	0.56	-0.01
0.5	0.75	11	14	19	15	25	20.21	0.10	0.90	0.58	0.08	0.74	-0.01	0.6	-0.02
0.55	0.8	13	15	20	15	23	20.28	0.10	0.90	0.65	0.1	0.75	-0.05	0.65	-0.02
0.65	0.9	8	11	12	14	18	13.86	0.09	0.91	0.67	0.02	0.92	0.02	0.78	0
0.7	0.95	7	9	9	13	16	10.59	0.09	0.92	0.78	0.08	1.00	0.05	0.81	-0.01

EN, expected sample size

Table 12 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*)=(0.05, 0.8)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1-p_0}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1-p_1}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	0	2	7	4	28	12.97	0.05	0.81	0.00	-0.05	0.29	0.04	0.14	
0.10	0.30	1	4	11	5	27	16.93	0.05	0.81	0.09	-0.01	0.36	0.06	0.19	
0.20	0.40	3	7	14	11	37	23.87	0.05	0.80	0.21	0.01	0.50	0.10	0.30	
0.25	0.45	5	9	18	14	39	25.70	0.05	0.80	0.28	0.03	0.50	0.05	0.36	
0.30	0.50	7	11	20	17	42	27.34	0.05	0.80	0.35	0.05	0.55	0.05	0.40	
0.35	0.55	8	12	20	21	46	28.75	0.05	0.81	0.40	0.05	0.60	0.05	0.46	
0.40	0.60	9	13	20	24	47	29.18	0.05	0.81	0.45	0.05	0.65	0.05	0.51	
0.45	0.65	10	14	20	26	46	28.96	0.05	0.80	0.50	0.05	0.70	0.05	0.57	
0.50	0.70	11	15	20	26	42	27.71	0.05	0.80	0.55	0.05	0.75	0.05	0.62	
0.55	0.75	8	12	14	28	42	26.99	0.05	0.80	0.57	0.02	0.86	0.11	0.67	
0.65	0.85	10	13	14	29	38	22.36	0.05	0.81	0.71	0.06	0.93	0.08	0.76	
0.70	0.90	9	12	12	23	28	18.77	0.05	0.81	0.75	0.05	1.00	0.10	0.82	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	1	3	16	3	17	16.14	0.04	0.80	0.06	0.01	0.19	-0.06	0.18	
0.10	0.30	0	4	13	5	24	19.17	0.05	0.80	0.00	-0.10	0.31	0.01	0.21	
0.20	0.40	2	7	15	10	32	24.92	0.05	0.80	0.13	-0.07	0.47	0.07	0.31	
0.25	0.45	4	9	17	13	36	26.66	0.05	0.81	0.24	-0.01	0.53	0.08	0.36	
0.30	0.50	8	14	27	15	36	30.97	0.05	0.80	0.30	-0.00	0.52	0.02	0.42	
0.35	0.55	7	13	19	18	39	29.72	0.05	0.80	0.37	0.02	0.68	0.13	0.46	
0.40	0.60	17	20	34	20	39	34.71	0.05	0.80	0.50	0.10	0.59	-0.01	0.51	
0.45	0.65	16	22	30	22	39	33.52	0.05	0.81	0.53	0.08	0.73	0.08	0.56	
0.50	0.70	10	16	20	23	37	29.52	0.05	0.80	0.50	0.00	0.80	0.10	0.62	
0.55	0.75	15	20	24	24	36	28.81	0.05	0.80	0.62	0.07	0.83	0.08	0.67	
0.65	0.85	19	22	25	23	30	26.10	0.05	0.81	0.76	0.11	0.88	0.03	0.77	
0.70	0.90	19	21	23	21	26	23.38	0.05	0.80	0.83	0.13	0.91	0.01	0.81	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	5	2	17	8.38	0.05	0.80	0.00	-0.05	0.40	0.10	0.12	
0.10	0.35	1	3	8	6	28	12.07	0.04	0.80	0.12	0.02	0.38	0.02	0.21	
0.20	0.45	3	6	12	8	25	15.76	0.05	0.81	0.25	0.05	0.50	0.05	0.32	
0.25	0.50	4	7	13	11	29	17.39	0.04	0.81	0.31	0.06	0.54	0.04	0.38	
0.30	0.55	4	8	13	11	25	17.98	0.05	0.81	0.31	0.01	0.62	0.07	0.44	
0.35	0.60	5	9	14	13	26	18.75	0.05	0.80	0.36	0.01	0.64	0.04	0.50	
0.40	0.65	7	10	15	16	29	18.51	0.05	0.80	0.47	0.07	0.67	0.02	0.55	
0.45	0.70	6	9	12	20	33	18.45	0.05	0.80	0.50	0.05	0.75	0.05	0.61	
0.50	0.75	8	11	14	17	26	17.30	0.05	0.80	0.57	0.07	0.79	0.04	0.65	
0.55	0.80	8	11	13	17	24	16.30	0.05	0.80	0.62	0.07	0.85	0.05	0.71	
0.65	0.90	9	11	12	19	23	13.86	0.05	0.82	0.75	0.10	0.92	0.02	0.83	
0.70	0.95	7	9	9	15	17	10.82	0.05	0.83	0.78	0.08	1.00	0.05	0.88	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	7	3	16	9.27	0.05	0.80	0.00	-0.05	0.29	-0.01	0.19	
0.10	0.35	1	4	13	4	17	14.19	0.04	0.80	0.08	-0.02	0.31	-0.04	0.24	
0.20	0.45	2	6	12	7	21	16.08	0.05	0.81	0.17	-0.03	0.50	0.05	0.33	
0.25	0.50	4	8	16	9	23	18.47	0.05	0.81	0.25	0.00	0.50	0.00	0.39	
0.30	0.55	4	8	13	11	25	17.98	0.05	0.81	0.31	0.01	0.62	0.07	0.44	
0.35	0.60	5	9	14	13	26	18.75	0.05	0.80	0.36	0.01	0.64	0.04	0.50	
0.40	0.65	7	11	15	14	26	19.06	0.05	0.80	0.47	0.07	0.73	0.08	0.54	
0.45	0.70	8	12	16	15	25	19.23	0.05	0.81	0.50	0.05	0.75	0.05	0.60	
0.50	0.75	5	10	11	15	23	18.58	0.05	0.80	0.45	-0.05	0.91	0.16	0.65	
0.55	0.80	9	12	14	16	23	16.58	0.05	0.80	0.64	0.09	0.86	0.06	0.70	
0.65	0.90	12	14	15	14	18	15.47	0.05	0.81	0.80	0.15	0.93	0.03	0.78	
0.70	0.95	8	10	10	14	16	11.31	0.04	0.83	0.80	0.10	1.00	0.05	0.88	

EN, expected sample size

Table 13 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*) = (0.05, 0.85)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1-p_0}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1-p_1}{n_1}$	$\frac{a}{n}$	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	1	3	13	3	27	15.22	0.04	0.85	0.08	0.03	0.23	-0.02	0.11	
0.10	0.30	1	5	14	5	27	20.13	0.05	0.85	0.07	-0.03	0.36	0.06	0.19	
0.20	0.40	5	9	21	12	41	27.44	0.05	0.85	0.24	0.04	0.43	0.03	0.29	
0.25	0.45	6	10	21	17	49	30.11	0.05	0.86	0.29	0.04	0.48	0.03	0.35	
0.30	0.50	7	11	21	21	52	31.17	0.05	0.85	0.33	0.03	0.52	0.02	0.40	
0.35	0.55	8	13	22	22	48	32.90	0.05	0.85	0.36	0.01	0.59	0.04	0.46	
0.40	0.60	12	16	27	28	54	34.15	0.05	0.85	0.44	0.04	0.59	-0.01	0.52	
0.45	0.65	13	17	26	30	53	33.46	0.05	0.85	0.50	0.05	0.65	0.00	0.57	
0.50	0.70	12	16	22	33	54	32.40	0.05	0.86	0.55	0.05	0.73	0.03	0.61	
0.55	0.75	13	17	22	32	48	30.55	0.05	0.86	0.59	0.04	0.77	0.02	0.67	
0.65	0.85	13	17	19	27	35	25.28	0.05	0.85	0.68	0.03	0.89	0.04	0.77	
0.70	0.90	10	14	14	23	28	21.53	0.05	0.85	0.71	0.01	1.00	0.10	0.82	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$															
0.05	0.25	1	3	16	3	21	16.70	0.05	0.85	0.06	0.01	0.19	-0.06	0.14	
0.10	0.30	1	5	14	5	27	20.13	0.05	0.85	0.07	-0.03	0.36	0.06	0.19	
0.20	0.40	3	9	17	11	37	29.03	0.05	0.85	0.18	-0.02	0.53	0.13	0.30	
0.25	0.45	13	15	39	15	41	39.11	0.05	0.85	0.33	0.08	0.38	-0.07	0.37	
0.30	0.50	9	14	28	18	44	33.43	0.05	0.85	0.32	0.02	0.50	0.00	0.41	
0.35	0.55	16	20	40	21	45	40.85	0.05	0.85	0.40	0.05	0.50	-0.05	0.47	
0.40	0.60	13	19	30	23	45	35.98	0.05	0.85	0.43	0.03	0.63	0.03	0.51	
0.45	0.65	20	25	37	25	45	39.16	0.05	0.85	0.54	0.09	0.68	0.03	0.56	
0.50	0.70	11	17	22	27	44	33.61	0.05	0.85	0.50	0.00	0.77	0.07	0.61	
0.55	0.75	16	21	27	28	42	32.45	0.05	0.85	0.59	0.04	0.78	0.03	0.67	
0.65	0.85	15	19	21	26	34	25.80	0.05	0.85	0.71	0.06	0.90	0.05	0.76	
0.70	0.90	10	14	14	23	28	21.53	0.05	0.85	0.71	0.01	1.00	0.10	0.82	
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	0	2	7	3	19	10.03	0.05	0.86	0.00	-0.05	0.29	-0.01	0.16	
0.10	0.35	1	4	10	4	21	13.73	0.05	0.86	0.10	0.00	0.40	0.05	0.19	
0.20	0.45	3	6	13	10	31	18.01	0.05	0.86	0.23	0.03	0.46	0.01	0.32	
0.25	0.50	4	7	14	14	36	19.78	0.05	0.85	0.29	0.04	0.50	0.00	0.39	
0.30	0.55	6	9	17	16	36	21.17	0.05	0.86	0.35	0.05	0.53	-0.02	0.44	
0.35	0.60	5	9	14	16	33	21.51	0.05	0.86	0.36	0.01	0.64	0.04	0.48	
0.40	0.65	6	10	14	17	32	21.13	0.05	0.86	0.43	0.03	0.71	0.06	0.53	
0.45	0.70	8	12	16	17	29	20.66	0.05	0.85	0.50	0.05	0.75	0.05	0.59	
0.50	0.75	8	12	15	18	28	19.99	0.05	0.85	0.53	0.03	0.80	0.05	0.64	
0.55	0.80	8	11	13	22	32	18.70	0.05	0.86	0.62	0.07	0.85	0.05	0.69	
0.65	0.90	7	10	10	16	20	14.15	0.05	0.85	0.70	0.05	1.00	0.10	0.80	
0.70	0.95	7	9	9	20	23	12.18	0.05	0.88	0.78	0.08	1.00	0.05	0.87	
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$															
0.05	0.30	1	3	15	3	16	15.11	0.04	0.87	0.07	0.02	0.20	-0.10	0.19	
0.10	0.35	1	4	12	4	19	14.17	0.04	0.85	0.08	-0.02	0.33	-0.02	0.21	
0.20	0.45	2	7	12	8	25	19.38	0.05	0.85	0.17	-0.03	0.58	0.13	0.32	
0.25	0.50	2	7	10	10	27	20.58	0.05	0.85	0.20	-0.05	0.70	0.20	0.37	
0.30	0.55	4	9	14	12	28	21.19	0.05	0.85	0.29	-0.01	0.64	0.09	0.43	
0.35	0.60	6	11	17	14	29	22.32	0.05	0.86	0.35	0.00	0.65	0.05	0.48	
0.40	0.65	7	13	17	15	28	22.96	0.05	0.85	0.41	0.01	0.76	0.11	0.54	
0.45	0.70	8	12	16	17	29	20.66	0.05	0.85	0.50	0.05	0.75	0.05	0.59	
0.50	0.75	8	12	15	18	28	19.99	0.05	0.85	0.53	0.03	0.80	0.05	0.64	
0.55	0.80	9	13	15	18	26	19.35	0.05	0.86	0.60	0.05	0.87	0.07	0.69	
0.65	0.90	7	10	10	16	20	14.15	0.05	0.85	0.70	0.05	1.00	0.10	0.80	
0.70	0.95	11	13	13	14	17	13.81	0.04	0.86	0.85	0.15	1.00	0.05	0.82	

EN, expected sample size

Table 14 Summary results when $(\alpha^*, 1-\beta^*) = (0.05, 0.9)$, with both futility and superiority stops

p_0	p_1	a_1	b_1	n_1	a	n	EN	α	$1-\beta$	$\frac{a_1}{n_1}$	$\frac{a_1}{n_1} - p_0$	$\frac{b_1}{n_1}$	$\frac{b_1}{n_1} - p_1$	$\frac{a}{n}$
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$														
0.05	0.25	0	3	11	3	26	17.22	0.04	0.90	0.00	-0.05	0.27	0.02	0.12
0.10	0.30	2	5	17	7	41	23.33	0.05	0.90	0.12	0.02	0.29	-0.01	0.17
0.20	0.40	5	9	23	16	54	32.49	0.05	0.90	0.22	0.02	0.39	-0.01	0.30
0.25	0.45	5	10	21	19	55	36.05	0.05	0.91	0.24	-0.01	0.48	0.03	0.35
0.30	0.50	8	14	26	21	53	38.19	0.05	0.90	0.31	0.01	0.54	0.04	0.40
0.35	0.55	10	16	29	25	55	39.76	0.05	0.90	0.34	-0.01	0.55	0.00	0.45
0.40	0.60	16	22	36	27	54	42.00	0.05	0.90	0.44	0.04	0.61	0.01	0.50
0.45	0.65	15	21	32	30	54	40.28	0.05	0.90	0.47	0.02	0.66	0.01	0.56
0.50	0.70	14	20	27	32	53	38.62	0.05	0.90	0.52	0.02	0.74	0.04	0.60
0.55	0.75	16	21	27	34	52	36.09	0.05	0.90	0.59	0.04	0.78	0.03	0.65
0.65	0.85	13	17	19	35	46	29.59	0.04	0.90	0.68	0.03	0.89	0.04	0.76
0.70	0.90	12	15	16	34	42	24.28	0.05	0.90	0.75	0.05	0.94	0.04	0.81
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.2$														
0.05	0.25	0	3	13	3	25	17.63	0.04	0.90	0.00	-0.05	0.23	-0.02	0.12
0.10	0.30	1	5	16	6	33	23.58	0.05	0.90	0.06	-0.04	0.31	0.01	0.18
0.20	0.40	4	10	25	13	44	34.28	0.05	0.90	0.16	-0.04	0.40	0.00	0.30
0.25	0.45	7	13	28	17	49	36.95	0.05	0.90	0.25	0.00	0.46	0.01	0.35
0.30	0.50	9	17	34	20	50	42.08	0.05	0.90	0.26	-0.04	0.50	0.00	0.40
0.35	0.55	10	17	30	24	53	41.08	0.05	0.90	0.33	-0.02	0.57	0.02	0.45
0.40	0.60	16	22	36	27	54	42.00	0.05	0.90	0.44	0.04	0.61	0.01	0.50
0.45	0.65	15	21	32	30	54	40.28	0.05	0.90	0.47	0.02	0.66	0.01	0.56
0.50	0.70	17	24	34	31	51	41.26	0.05	0.90	0.50	0.00	0.71	0.01	0.61
0.55	0.75	23	28	37	32	49	40.20	0.05	0.90	0.62	0.07	0.76	0.01	0.65
0.65	0.85	28	30	37	30	40	37.18	0.05	0.90	0.76	0.11	0.81	-0.04	0.75
0.70	0.90	20	23	26	27	33	27.25	0.05	0.90	0.77	0.07	0.88	-0.02	0.82
Optimal design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$														
0.05	0.30	1	3	12	3	24	13.60	0.03	0.90	0.08	0.03	0.25	-0.05	0.12
0.10	0.35	1	4	11	5	26	15.87	0.04	0.90	0.09	-0.01	0.36	0.01	0.19
0.20	0.45	2	6	12	10	32	21.07	0.05	0.90	0.17	-0.03	0.50	0.05	0.31
0.25	0.50	4	8	15	13	36	22.74	0.05	0.90	0.27	0.02	0.53	0.03	0.36
0.30	0.55	6	10	18	16	38	24.26	0.05	0.90	0.33	0.03	0.56	0.01	0.42
0.35	0.60	7	11	19	19	39	24.97	0.05	0.90	0.37	0.02	0.58	-0.02	0.49
0.40	0.65	8	12	18	21	40	24.97	0.05	0.90	0.44	0.04	0.67	0.02	0.52
0.45	0.70	7	11	15	24	41	24.82	0.04	0.90	0.47	0.02	0.73	0.03	0.59
0.50	0.75	9	13	17	23	36	23.42	0.05	0.90	0.53	0.03	0.76	0.01	0.64
0.55	0.80	10	13	16	27	40	21.88	0.05	0.90	0.62	0.07	0.81	0.01	0.68
0.65	0.90	9	12	13	20	25	16.56	0.05	0.90	0.69	0.04	0.92	0.02	0.80
0.70	0.95	8	10	10	20	24	13.05	0.05	0.90	0.80	0.10	1.00	0.05	0.83
Minimax design, $\delta = p_1 - p_0 = 0.25$														
0.05	0.30	1	3	16	3	17	16.11	0.04	0.90	0.06	0.01	0.19	-0.11	0.18
0.10	0.35	3	5	20	5	23	20.25	0.05	0.90	0.15	0.05	0.25	-0.10	0.22
0.20	0.45	3	8	16	9	29	22.04	0.05	0.90	0.19	-0.01	0.50	0.05	0.31
0.25	0.50	5	10	22	12	32	25.53	0.05	0.90	0.23	-0.02	0.45	-0.05	0.38
0.30	0.55	4	10	17	14	33	25.93	0.05	0.90	0.24	-0.06	0.59	0.04	0.42
0.35	0.60	7	13	19	16	34	26.41	0.05	0.90	0.37	0.02	0.68	0.08	0.47
0.40	0.65	6	12	17	18	34	26.43	0.05	0.90	0.35	-0.05	0.71	0.06	0.53
0.45	0.70	11	17	22	19	33	26.90	0.05	0.90	0.50	0.05	0.77	0.07	0.58
0.50	0.75	12	17	21	20	32	25.20	0.05	0.90	0.57	0.07	0.81	0.06	0.62

0.55	0.80	8	13	14	21	31	23.29	0.05	0.91	0.57	0.02	0.93	0.13	0.68
0.65	0.90	12	15	16	18	23	17.89	0.05	0.90	0.75	0.10	0.94	0.04	0.78
0.70	0.95	10	13	13	16	19	14.96	0.05	0.93	0.77	0.07	1.00	0.05	0.84

EN, expected sample size

