

Code Challenge

Liuqing Xie

2024-12-06

Loading Packages and Data

```
# Packages
library(tidyverse)
library(dplyr)
library(ggplot2)
# RData
load("CodeChallenge2024.RData")
# df, participants of interest
ids_of_interest = read.delim("IDs.txt", col.names = "ids", colClasses = "character")
# as.factor
id_map$new_id = as.factor(id_map$new_id)
HAM_sleep$ID = as.factor(HAM_sleep$ID)
```

Question 1 Data Cleaning

Map ID

```
ids_of_interest = ids_of_interest %>%
  left_join(id_map, by = join_by(ids == old_id)) # ids of interest and the corresponding new ids

final_df = HAM_protect %>%
  left_join(id_map, join_by(ID == old_id)) %>% # match old ids to new ids
  select(-ID) %>% # remove old ids column
  select(new_id, timepoint:ham_17_weight) %>%
  rename("ID" = "new_id") %>% # "new_id" renamed to "ID"
  rbind(HAM_sleep) %>%
  inner_join(ids_of_interest, by = join_by(ID == new_id)) %>% # keep only participants of interest
  select(-ids)
```

Calculate HAM scores

```
for (i in c(5:26)) {
  final_df[, i] = as.numeric(final_df[, i])
}
```

```
## Warning: NAs introduced by coercion
```

```
HAM_scores = final_df %>%
  mutate(HAM_Score = rowSums(across(ham_1_dm:ham_17_weight), na.rm = T))
HAM_scores %>% select(ID, HAM_Score)
```

##	ID	HAM_Score
## 1	2027	26
## 2	2027	27
## 3	2027	24
## 4	2027	14
## 5	2027	27
## 6	2027	13
## 7	2027	19
## 8	2027	0
## 9	2027	12
## 10	2027	9
## 11	2056	26
## 12	2056	0
## 13	2056	2
## 14	2056	6
## 15	2056	0
## 16	2056	8
## 17	2056	7
## 18	2056	0
## 19	2056	7
## 20	2056	0
## 21	2056	4
## 22	2056	0
## 23	2056	0
## 24	2056	2
## 25	2056	0
## 26	2056	0
## 27	2068	0
## 28	2068	39
## 29	2068	26
## 30	2068	0
## 31	2068	22
## 32	2068	0
## 33	2068	39
## 34	2068	0
## 35	2068	39
## 36	2068	0
## 37	2068	0
## 38	2068	0
## 39	2068	0
## 40	2068	15
## 41	2068	0
## 42	2068	0
## 43	2068	18
## 44	2068	0
## 45	2068	25
## 46	2068	69
## 47	2068	60
## 48	2068	61

## 49	2068	0
## 50	2068	16
## 51	2068	0
## 52	2069	0
## 53	2069	11
## 54	2069	9
## 55	2069	9
## 56	2069	0
## 57	2069	0
## 58	2069	0
## 59	2069	0
## 60	2069	13
## 61	2069	0
## 62	2069	0
## 63	2069	18
## 64	2069	0
## 65	2069	58
## 66	2069	55
## 67	2069	48
## 68	2069	56
## 69	2069	0
## 70	2069	0
## 71	2072	30
## 72	2072	5
## 73	2072	0
## 74	2072	0
## 75	2072	0
## 76	2072	0
## 77	2072	0
## 78	2072	0
## 79	2072	0
## 80	2072	30
## 81	2072	0
## 82	2072	14
## 83	2072	0
## 84	2072	0
## 85	2072	22
## 86	2072	0
## 87	2072	19
## 88	2072	0
## 89	2072	25
## 90	2072	0
## 91	2072	0
## 92	2072	0
## 93	2072	0
## 94	2072	0
## 95	2072	21
## 96	2072	30
## 97	2072	0
## 98	2072	0
## 99	2072	0
## 100	2072	27
## 101	2072	0
## 102	2072	14

## 103	2072	6
## 104	2072	0
## 105	2074	0
## 106	2074	32
## 107	2074	31
## 108	2074	27
## 109	2074	0
## 110	2074	20
## 111	2074	0
## 112	2074	25
## 113	2074	0
## 114	2074	0
## 115	2074	0
## 116	2074	0
## 117	2074	0
## 118	2074	0
## 119	2074	0
## 120	2074	25
## 121	2074	0
## 122	2074	0
## 123	2074	69
## 124	2074	53
## 125	2074	73
## 126	2074	70
## 127	2074	0
## 128	2074	0
## 129	2074	20
## 130	2086	32
## 131	2086	7
## 132	2086	3
## 133	2086	2
## 134	2086	0
## 135	2086	11
## 136	2086	12
## 137	2086	21
## 138	2086	9
## 139	2090	0
## 140	2090	17
## 141	2090	19
## 142	2090	10
## 143	2090	16
## 144	2090	22
## 145	2090	0
## 146	2090	0
## 147	2090	0
## 148	2090	0
## 149	2090	0
## 150	2090	0
## 151	2090	0
## 152	2090	20
## 153	2090	0
## 154	2090	18
## 155	2090	51
## 156	2090	51

## 157	2090	58
## 158	2090	0
## 159	2104	22
## 160	2104	23
## 161	2104	23
## 162	2104	10
## 163	2104	6
## 164	2104	12
## 165	2104	0
## 166	2104	0
## 167	2104	8
## 168	2104	0
## 169	2104	15
## 170	2104	0
## 171	2104	11
## 172	2104	0
## 173	2104	7
## 174	2110	21
## 175	2110	28
## 176	2110	9
## 177	2110	9
## 178	2110	15
## 179	2110	15
## 180	2110	0
## 181	2110	0
## 182	2110	0
## 183	2110	13
## 184	2110	0
## 185	2110	14
## 186	2110	0
## 187	2110	0
## 188	2110	7
## 189	2110	0
## 190	2110	0
## 191	2110	14
## 192	2110	0
## 193	2110	0
## 194	2110	59
## 195	2149	33
## 196	2149	2
## 197	2149	4
## 198	2149	22
## 199	2149	16
## 200	2149	15
## 201	2149	0
## 202	2149	0
## 203	2149	13
## 204	2149	0
## 205	2149	0
## 206	2149	0
## 207	2149	5
## 208	2149	5
## 209	2162	20
## 210	2162	2

##	211	2162	14
##	212	2162	3
##	213	2162	4
##	214	2162	5
##	215	2162	0
##	216	2162	0
##	217	2162	6
##	218	2162	4
##	219	2162	3
##	220	2162	0
##	221	2162	0
##	222	2162	0
##	223	2162	6
##	224	2162	0
##	225	2202	27
##	226	2202	11
##	227	2202	16
##	228	2202	18
##	229	2202	11
##	230	2202	11
##	231	2202	0
##	232	2202	0
##	233	2202	0
##	234	2202	19
##	235	2202	0
##	236	2202	0
##	237	2202	17
##	238	2202	0
##	239	2203	15
##	240	2203	9
##	241	2203	14
##	242	2203	15
##	243	2203	6
##	244	2203	12
##	245	2203	0
##	246	2203	0
##	247	2203	15
##	248	2203	15
##	249	2215	17
##	250	2215	18
##	251	2215	19
##	252	2215	27
##	253	2215	7
##	254	2215	3
##	255	2215	0
##	256	2215	0
##	257	2215	14
##	258	2215	0
##	259	2215	21
##	260	2215	0
##	261	2215	15
##	262	2215	0
##	263	2215	0
##	264	2215	0

##	265	2215	18
##	266	2215	0
##	267	2215	0
##	268	2215	0
##	269	2215	16
##	270	2215	0
##	271	2215	0
##	272	2215	19
##	273	2218	0
##	274	2218	29
##	275	2218	23
##	276	2218	30
##	277	2218	24
##	278	2218	0
##	279	2218	0
##	280	2218	0
##	281	2218	0
##	282	2218	0
##	283	2218	10
##	284	2218	0
##	285	2218	0
##	286	2218	9
##	287	2218	0
##	288	2218	14
##	289	2218	60
##	290	2218	10
##	291	2218	11
##	292	2218	0
##	293	2218	12
##	294	2227	29
##	295	2227	21
##	296	2227	25
##	297	2227	25
##	298	2227	19
##	299	2227	23
##	300	2227	0
##	301	2227	0
##	302	2227	0
##	303	2227	0
##	304	2227	26
##	305	2227	0
##	306	2227	0
##	307	2227	21
##	308	2227	0
##	309	2227	0
##	310	2227	0
##	311	2227	22
##	312	2227	0
##	313	2227	0
##	314	2227	0
##	315	2227	20
##	316	2227	22
##	317	2227	0
##	318	2263	2

## 319	2263	0
## 320	2263	1
## 321	2263	3
## 322	2263	0
## 323	2263	0
## 324	2263	2
## 325	2263	3
## 326	2263	1
## 327	2263	0
## 328	2263	1
## 329	2263	0
## 330	2263	0
## 331	2263	0
## 332	2263	1
## 333	2263	1
## 334	2267	27
## 335	2267	9
## 336	2267	8
## 337	2267	17
## 338	2267	3
## 339	2267	2
## 340	2267	24
## 341	2267	0
## 342	2267	0
## 343	2267	0
## 344	2267	0
## 345	2267	0
## 346	2267	17
## 347	2274	23
## 348	2274	22
## 349	2274	0
## 350	2274	0
## 351	2274	0
## 352	2274	0
## 353	2274	0
## 354	2274	14
## 355	2274	0
## 356	2274	0
## 357	2274	8
## 358	2274	0
## 359	2274	66
## 360	2274	12
## 361	2274	19
## 362	2274	0
## 363	2274	4
## 364	2292	21
## 365	2292	3
## 366	2292	6
## 367	2292	0
## 368	2292	4
## 369	2292	0
## 370	2292	6
## 371	2292	0
## 372	2292	0

## 373	2292	6
## 374	2292	0
## 375	2292	0
## 376	2292	3
## 377	2292	0
## 378	2292	57
## 379	2292	0
## 380	2292	66
## 381	2292	0
## 382	2292	0
## 383	2294	0
## 384	2294	18
## 385	2294	5
## 386	2294	9
## 387	2294	18
## 388	2294	11
## 389	2294	9
## 390	2294	4
## 391	2294	0
## 392	2294	0
## 393	2294	0
## 394	2294	0
## 395	2294	0
## 396	2294	0
## 397	2294	10
## 398	2294	0
## 399	2294	0
## 400	2294	51
## 401	2294	55
## 402	2294	55
## 403	2294	52
## 404	2294	0
## 405	2297	17
## 406	2297	2
## 407	2297	1
## 408	2297	0
## 409	2297	0
## 410	2297	0
## 411	2297	1
## 412	2297	0
## 413	2297	0
## 414	2297	0
## 415	2297	5
## 416	2297	0
## 417	2297	0
## 418	2297	0
## 419	2297	0
## 420	2297	46
## 421	2297	0
## 422	2297	48
## 423	2297	0
## 424	2320	16
## 425	2320	2
## 426	2320	9

## 427	2320	0
## 428	2320	5
## 429	2320	0
## 430	2320	10
## 431	2320	0
## 432	2320	7
## 433	2320	0
## 434	2320	0
## 435	2320	0
## 436	2320	0
## 437	2320	0
## 438	2320	0
## 439	2320	0
## 440	2320	6
## 441	2320	0
## 442	2320	0
## 443	2320	6
## 444	2320	4
## 445	2320	54
## 446	2320	51
## 447	2320	0
## 448	2320	0
## 449	2320	50
## 450	2329	21
## 451	2329	16
## 452	2329	11
## 453	2329	0
## 454	2329	9
## 455	2329	0
## 456	2329	0
## 457	2329	22
## 458	2329	0
## 459	2329	75
## 460	2329	65
## 461	2329	61
## 462	2329	22
## 463	2329	22
## 464	2329	0
## 465	2329	63
## 466	2333	12
## 467	2333	2
## 468	2333	7
## 469	2333	0
## 470	2333	12
## 471	2333	0
## 472	2333	0
## 473	2333	0
## 474	2333	0
## 475	2333	5
## 476	2333	0
## 477	2333	0
## 478	2333	6
## 479	2333	0
## 480	2333	0

## 481	2333	23
## 482	2333	0
## 483	2333	7
## 484	2333	8
## 485	2333	50
## 486	2333	0
## 487	2333	0
## 488	2333	0
## 489	2333	10
## 490	2333	0
## 491	2341	27
## 492	2341	18
## 493	2341	13
## 494	2341	0
## 495	2341	33
## 496	2341	0
## 497	2341	0
## 498	2341	0
## 499	2341	0
## 500	2341	27
## 501	2341	0
## 502	2341	0
## 503	2341	21
## 504	2341	0
## 505	2341	0
## 506	2341	0
## 507	2341	13
## 508	2341	0
## 509	2341	12
## 510	2341	69
## 511	2341	67
## 512	2341	23
## 513	2341	0
## 514	2341	0
## 515	2341	15
## 516	2341	0
## 517	2343	17
## 518	2343	8
## 519	2343	4
## 520	2343	0
## 521	2343	0
## 522	2343	0
## 523	2343	0
## 524	2343	0
## 525	2343	0
## 526	2343	25
## 527	2343	0
## 528	2343	0
## 529	2343	11
## 530	2343	0
## 531	2343	0
## 532	2343	4
## 533	2343	0
## 534	2343	4

## 535	2343	0
## 536	2343	0
## 537	2343	0
## 538	2343	0
## 539	2343	0
## 540	2343	26
## 541	2343	0
## 542	2343	10
## 543	2343	0
## 544	2347	13
## 545	2347	4
## 546	2347	9
## 547	2347	0
## 548	2347	11
## 549	2347	0
## 550	2347	0
## 551	2347	0
## 552	2347	0
## 553	2347	6
## 554	2347	0
## 555	2347	0
## 556	2347	3
## 557	2347	0
## 558	2347	3
## 559	2347	0
## 560	2347	0
## 561	2347	0
## 562	2347	0
## 563	2347	54
## 564	2347	0
## 565	2347	60
## 566	2347	52
## 567	2347	57
## 568	2347	0
## 569	2347	0
## 570	2347	0
## 571	2347	0
## 572	2347	13
## 573	2356	0
## 574	2356	24
## 575	2356	9
## 576	2356	11
## 577	2356	5
## 578	2356	0
## 579	2356	0
## 580	2356	0
## 581	2356	0
## 582	2356	0
## 583	2356	50
## 584	2356	0
## 585	2356	10
## 586	2356	9
## 587	2356	57
## 588	2356	61

## 589	2356	0
## 590	2356	14
## 591	2356	0
## 592	2356	0
## 593	2357	38
## 594	2357	31
## 595	2357	25
## 596	2357	0
## 597	2357	0
## 598	2357	0
## 599	2357	0
## 600	2357	0
## 601	2357	0
## 602	2357	30
## 603	2357	40
## 604	2357	32
## 605	2357	0
## 606	2357	0
## 607	2357	26
## 608	2357	0
## 609	2357	25
## 610	2357	0
## 611	2357	0
## 612	2357	0
## 613	2357	40
## 614	2358	16
## 615	2358	11
## 616	2358	11
## 617	2358	0
## 618	2358	10
## 619	2358	11
## 620	2358	13
## 621	2358	0
## 622	2358	0
## 623	2358	0
## 624	2358	0
## 625	2358	0
## 626	2358	0
## 627	2358	22
## 628	2358	0
## 629	2358	0
## 630	2358	0
## 631	2358	19
## 632	2358	0
## 633	2358	12
## 634	2358	12
## 635	2358	0
## 636	2358	16
## 637	2358	12
## 638	2358	0
## 639	2364	23
## 640	2364	22
## 641	2364	18
## 642	2364	0

## 643	2364	23
## 644	2364	0
## 645	2364	28
## 646	2364	0
## 647	2364	0
## 648	2364	0
## 649	2364	0
## 650	2364	0
## 651	2364	0
## 652	2364	42
## 653	2364	0
## 654	2364	0
## 655	2364	0
## 656	2364	0
## 657	2364	0
## 658	2364	0
## 659	2364	0
## 660	2364	0
## 661	2364	15
## 662	2364	0
## 663	2364	9
## 664	2364	61
## 665	2364	51
## 666	2364	0
## 667	2364	10
## 668	2368	13
## 669	2368	7
## 670	2368	0
## 671	2368	0
## 672	2368	0
## 673	2368	0
## 674	2368	0
## 675	2368	0
## 676	2368	0
## 677	2368	14
## 678	2368	0
## 679	2368	16
## 680	2368	7
## 681	2368	0
## 682	2368	0
## 683	2368	11
## 684	2368	0
## 685	2368	7
## 686	2368	0
## 687	2368	4
## 688	2368	13
## 689	2368	0
## 690	2368	0
## 691	2368	0
## 692	2368	0
## 693	2368	21
## 694	2368	0
## 695	2368	0
## 696	2368	0

## 697	2368	0
## 698	2368	16
## 699	2379	0
## 700	2379	0
## 701	2379	0
## 702	2379	0
## 703	2379	0
## 704	2379	0
## 705	2379	0
## 706	2379	0
## 707	2379	30
## 708	2379	8
## 709	2379	0
## 710	2379	6
## 711	2379	0
## 712	2379	4
## 713	2379	0
## 714	2379	2
## 715	2379	1
## 716	2379	1
## 717	2379	0
## 718	2379	0
## 719	2379	0
## 720	2379	0
## 721	2379	3
## 722	2379	0
## 723	2379	0
## 724	2379	0
## 725	2379	0
## 726	2379	2
## 727	2379	46
## 728	2379	46
## 729	2379	0
## 730	2390	0
## 731	2390	30
## 732	2390	30
## 733	2390	34
## 734	2390	34
## 735	2390	24
## 736	2390	30
## 737	2390	0
## 738	2390	0
## 739	2390	0
## 740	2390	0
## 741	2390	0
## 742	2390	0
## 743	2390	0
## 744	2390	23
## 745	2390	20
## 746	2390	0
## 747	2390	34
## 748	2390	68
## 749	2390	0
## 750	2396	0

## 751	2396	22
## 752	2396	10
## 753	2396	0
## 754	2396	11
## 755	2396	0
## 756	2396	10
## 757	2396	0
## 758	2396	7
## 759	2396	0
## 760	2396	7
## 761	2396	0
## 762	2396	0
## 763	2396	0
## 764	2396	0
## 765	2396	0
## 766	2396	0
## 767	2396	7
## 768	2396	0
## 769	2396	3
## 770	2398	0
## 771	2398	20
## 772	2398	2
## 773	2398	6
## 774	2398	3
## 775	2398	6
## 776	2398	12
## 777	2398	0
## 778	2398	0
## 779	2398	0
## 780	2398	0
## 781	2398	0
## 782	2398	43
## 783	2398	0
## 784	2398	10
## 785	2398	8
## 786	2398	9
## 787	2398	11
## 788	2398	0
## 789	2398	4
## 790	2407	0
## 791	2407	22
## 792	2407	8
## 793	2407	13
## 794	2407	10
## 795	2407	12
## 796	2407	0
## 797	2407	0
## 798	2407	0
## 799	2407	0
## 800	2407	5
## 801	2407	0
## 802	2407	5
## 803	2407	0
## 804	2407	16

##	805	2407	10
##	806	2407	63
##	807	2407	54
##	808	2407	51
##	809	2407	0
##	810	2407	0
##	811	2407	9
##	812	2408	0
##	813	2408	34
##	814	2408	19
##	815	2408	8
##	816	2408	7
##	817	2408	5
##	818	2408	3
##	819	2408	0
##	820	2408	0
##	821	2408	1
##	822	2408	0
##	823	2408	28
##	824	2411	0
##	825	2411	32
##	826	2411	15
##	827	2411	16
##	828	2411	11
##	829	2411	0
##	830	2411	23
##	831	2411	0
##	832	2411	0
##	833	2411	0
##	834	2411	23
##	835	2411	0
##	836	2411	0
##	837	2411	0
##	838	2411	76
##	839	2411	0
##	840	2411	0
##	841	2411	68
##	842	2411	0
##	843	2425	0
##	844	2425	42
##	845	2425	9
##	846	2425	0
##	847	2425	25
##	848	2425	0
##	849	2425	18
##	850	2425	0
##	851	2425	4
##	852	2425	0
##	853	2425	18
##	854	2425	0
##	855	2425	0
##	856	2425	18
##	857	2425	0
##	858	2425	0

## 859	2425	0
## 860	2425	13
## 861	2425	0
## 862	2425	0
## 863	2425	20
## 864	2425	66
## 865	2431	0
## 866	2431	26
## 867	2431	9
## 868	2431	0
## 869	2431	2
## 870	2431	0
## 871	2431	5
## 872	2431	0
## 873	2431	5
## 874	2431	0
## 875	2431	4
## 876	2431	0
## 877	2431	0
## 878	2431	2
## 879	2431	0
## 880	2431	7
## 881	2431	0
## 882	2431	0
## 883	2431	10
## 884	2431	11
## 885	2431	70
## 886	2431	65
## 887	2432	0
## 888	2432	19
## 889	2432	28
## 890	2432	0
## 891	2432	26
## 892	2432	0
## 893	2432	19
## 894	2432	0
## 895	2432	27
## 896	2432	0
## 897	2432	0
## 898	2432	0
## 899	2432	0
## 900	2432	23
## 901	2432	0
## 902	2432	0
## 903	2432	30
## 904	2432	29
## 905	2432	65
## 906	2432	15
## 907	2432	0
## 908	2432	0
## 909	2432	15
## 910	2432	0
## 911	2432	56
## 912	2442	0

## 913	2442	23
## 914	2442	20
## 915	2442	7
## 916	2442	4
## 917	2442	3
## 918	2442	0
## 919	2442	0
## 920	2442	1
## 921	2442	0
## 922	2442	16
## 923	2442	30
## 924	2442	9
## 925	2442	46
## 926	2443	0
## 927	2443	0
## 928	2443	27
## 929	2443	0
## 930	2443	25
## 931	2443	0
## 932	2443	11
## 933	2443	0
## 934	2443	12
## 935	2443	0
## 936	2443	0
## 937	2443	30
## 938	2443	0
## 939	2443	0
## 940	2443	0
## 941	2443	15
## 942	2443	0
## 943	2443	21
## 944	2443	20
## 945	2443	54
## 946	2443	48
## 947	2443	0
## 948	2443	0
## 949	2443	0
## 950	2443	0
## 951	2443	0
## 952	2443	0
## 953	2447	0
## 954	2447	30
## 955	2447	35
## 956	2447	0
## 957	2447	0
## 958	2447	0
## 959	2447	14
## 960	2447	0
## 961	2447	14
## 962	2447	0
## 963	2447	0
## 964	2447	0
## 965	2447	0
## 966	2447	0

## 967	2447	35
## 968	2447	0
## 969	2447	11
## 970	2447	0
## 971	2447	0
## 972	2447	15
## 973	2447	62
## 974	2447	53
## 975	2448	0
## 976	2448	41
## 977	2448	25
## 978	2448	0
## 979	2448	27
## 980	2448	33
## 981	2448	0
## 982	2448	21
## 983	2448	27
## 984	2448	0
## 985	2448	0
## 986	2448	0
## 987	2448	0
## 988	2448	0
## 989	2448	0
## 990	2448	27
## 991	2448	23
## 992	2448	13
## 993	2450	0
## 994	2450	25
## 995	2450	32
## 996	2450	0
## 997	2450	19
## 998	2450	0
## 999	2450	6
## 1000	2450	0
## 1001	2450	12
## 1002	2450	11
## 1003	2450	11
## 1004	2450	0
## 1005	2450	0
## 1006	2450	0
## 1007	2450	0
## 1008	2450	0
## 1009	2450	11
## 1010	2450	0
## 1011	2450	59
## 1012	2450	65
## 1013	2450	57
## 1014	2450	0
## 1015	2452	0
## 1016	2452	22
## 1017	2452	22
## 1018	2452	0
## 1019	2452	22
## 1020	2452	0

## 1021 2452	16
## 1022 2452	0
## 1023 2452	13
## 1024 2452	19
## 1025 2452	0
## 1026 2452	0
## 1027 2452	0
## 1028 2452	0
## 1029 2452	0
## 1030 2452	0
## 1031 2452	18
## 1032 2452	0
## 1033 2452	16
## 1034 2452	69
## 1035 2452	58
## 1036 2452	63
## 1037 2452	0
## 1038 2452	0
## 1039 2453	0
## 1040 2453	20
## 1041 2453	9
## 1042 2453	2
## 1043 2453	8
## 1044 2453	6
## 1045 2453	0
## 1046 2453	0
## 1047 2453	0
## 1048 2453	0
## 1049 2453	2
## 1050 2453	0
## 1051 2453	49
## 1052 2453	47
## 1053 2453	66
## 1054 2453	0
## 1055 2453	5
## 1056 2456	0
## 1057 2456	20
## 1058 2456	12
## 1059 2456	3
## 1060 2456	3
## 1061 2456	0
## 1062 2456	0
## 1063 2456	0
## 1064 2456	0
## 1065 2456	10
## 1066 2456	0
## 1067 2456	7
## 1068 2456	52
## 1069 2456	8
## 1070 2456	4
## 1071 2463	0
## 1072 2463	28
## 1073 2463	13
## 1074 2463	8

## 1075 2463	10
## 1076 2463	0
## 1077 2463	0
## 1078 2463	0
## 1079 2463	0
## 1080 2463	0
## 1081 2463	9
## 1082 2463	0
## 1083 2463	9
## 1084 2463	17
## 1085 2463	8
## 1086 2465	0
## 1087 2465	17
## 1088 2465	13
## 1089 2465	13
## 1090 2465	12
## 1091 2465	0
## 1092 2465	0
## 1093 2465	0
## 1094 2465	0
## 1095 2465	0
## 1096 2465	8
## 1097 2465	0
## 1098 2465	0
## 1099 2465	10
## 1100 2465	52
## 1101 2465	15
## 1102 2465	55
## 1103 2465	0
## 1104 2465	0
## 1105 2466	0
## 1106 2466	35
## 1107 2466	29
## 1108 2466	18
## 1109 2466	25
## 1110 2466	0
## 1111 2466	0
## 1112 2466	0
## 1113 2466	0
## 1114 2466	0
## 1115 2466	9
## 1116 2466	0
## 1117 2466	0
## 1118 2466	10
## 1119 2466	66
## 1120 2466	7
## 1121 2466	53
## 1122 2466	0
## 1123 2466	7
## 1124 2467	0
## 1125 2467	24
## 1126 2467	5
## 1127 2467	22
## 1128 2467	9

## 1129 2467	0
## 1130 2467	0
## 1131 2467	0
## 1132 2467	0
## 1133 2467	0
## 1134 2467	3
## 1135 2467	0
## 1136 2467	0
## 1137 2467	47
## 1138 2467	0
## 1139 2467	50
## 1140 2467	48
## 1141 2467	0
## 1142 2467	45
## 1143 2472	0
## 1144 2472	12
## 1145 2472	18
## 1146 2472	19
## 1147 2472	10
## 1148 2472	19
## 1149 2472	0
## 1150 2472	19
## 1151 2472	0
## 1152 2472	0
## 1153 2472	11
## 1154 2472	0
## 1155 2472	13
## 1156 2472	10
## 1157 2472	59
## 1158 2472	12
## 1159 2472	0
## 1160 2472	11
## 1161 2472	0
## 1162 2472	0
## 1163 2472	0
## 1164 2478	0
## 1165 2478	32
## 1166 2478	27
## 1167 2478	20
## 1168 2478	12
## 1169 2478	0
## 1170 2478	0
## 1171 2478	0
## 1172 2478	0
## 1173 2478	0
## 1174 2478	31
## 1175 2478	0
## 1176 2478	14
## 1177 2478	63
## 1178 2478	17
## 1179 2478	13
## 1180 2483	0
## 1181 2483	25
## 1182 2483	26

## 1183 2483	23
## 1184 2483	10
## 1185 2483	26
## 1186 2483	0
## 1187 2483	0
## 1188 2483	0
## 1189 2483	0
## 1190 2483	17
## 1191 2483	0
## 1192 2483	0
## 1193 2483	7
## 1194 2483	8
## 1195 2483	54
## 1196 2483	53
## 1197 2483	0
## 1198 2485	0
## 1199 2485	15
## 1200 2485	7
## 1201 2485	9
## 1202 2485	7
## 1203 2485	0
## 1204 2485	0
## 1205 2485	0
## 1206 2485	0
## 1207 2485	0
## 1208 2485	0
## 1209 2485	6
## 1210 2485	0
## 1211 2485	12
## 1212 2485	7
## 1213 2485	55
## 1214 2485	53
## 1215 2485	0
## 1216 2485	8
## 1217 2502	0
## 1218 2502	8
## 1219 2502	12
## 1220 2502	17
## 1221 2502	10
## 1222 2502	0
## 1223 2502	0
## 1224 2502	0
## 1225 2502	14
## 1226 2502	0
## 1227 2502	7
## 1228 2502	0
## 1229 2502	19
## 1230 2502	15
## 1231 2502	6
## 1232 2502	10
## 1233 2502	57
## 1234 2505	0
## 1235 2505	33
## 1236 2505	39

## 1237 2505	0
## 1238 2505	34
## 1239 2505	0
## 1240 2505	35
## 1241 2505	0
## 1242 2505	0
## 1243 2505	40
## 1244 2505	0
## 1245 2505	0
## 1246 2505	36
## 1247 2505	0
## 1248 2505	74
## 1249 2505	73
## 1250 2505	70
## 1251 2505	69
## 1252 2505	30
## 1253 2505	0
## 1254 2507	0
## 1255 2507	38
## 1256 2507	10
## 1257 2507	0
## 1258 2507	27
## 1259 2507	0
## 1260 2507	38
## 1261 2507	0
## 1262 2507	0
## 1263 2507	38
## 1264 2507	0
## 1265 2507	0
## 1266 2507	0
## 1267 2507	32
## 1268 2507	0
## 1269 2507	0
## 1270 2507	24
## 1271 2507	0
## 1272 2507	24
## 1273 2507	16
## 1274 2507	54
## 1275 2507	64
## 1276 2507	0
## 1277 2513	0
## 1278 2513	29
## 1279 2513	18
## 1280 2513	8
## 1281 2513	8
## 1282 2513	0
## 1283 2513	0
## 1284 2513	0
## 1285 2513	0
## 1286 2513	14
## 1287 2513	0
## 1288 2513	15
## 1289 2513	63
## 1290 2513	69

## 1291 2513	57
## 1292 2513	0
## 1293 2513	21
## 1294 2513	0
## 1295 2517	0
## 1296 2517	26
## 1297 2517	22
## 1298 2517	0
## 1299 2517	25
## 1300 2517	0
## 1301 2517	31
## 1302 2517	26
## 1303 2517	0
## 1304 2517	0
## 1305 2517	0
## 1306 2517	0
## 1307 2517	26
## 1308 2517	0
## 1309 2517	32
## 1310 2517	64
## 1311 2517	71
## 1312 2517	69
## 1313 2519	0
## 1314 2519	14
## 1315 2519	18
## 1316 2519	13
## 1317 2519	13
## 1318 2519	0
## 1319 2519	13
## 1320 2519	0
## 1321 2519	0
## 1322 2519	0
## 1323 2519	13
## 1324 2519	0
## 1325 2519	10
## 1326 2519	4
## 1327 2519	62
## 1328 2519	0
## 1329 2521	0
## 1330 2521	26
## 1331 2521	18
## 1332 2521	30
## 1333 2521	26
## 1334 2521	0
## 1335 2521	0
## 1336 2521	0
## 1337 2521	30
## 1338 2521	0
## 1339 2521	0
## 1340 2521	5
## 1341 2521	0
## 1342 2521	24
## 1343 2521	58
## 1344 2521	23

## 1345 2521	50
## 1346 2521	0
## 1347 2521	0
## 1348 2521	31
## 1349 2526	0
## 1350 2526	23
## 1351 2526	20
## 1352 2526	12
## 1353 2526	24
## 1354 2526	0
## 1355 2526	0
## 1356 2526	0
## 1357 2526	0
## 1358 2526	8
## 1359 2526	0
## 1360 2526	15
## 1361 2526	0
## 1362 2526	4
## 1363 2526	47
## 1364 2526	49
## 1365 2526	0
## 1366 2527	0
## 1367 2527	0
## 1368 2527	35
## 1369 2527	17
## 1370 2527	0
## 1371 2527	0
## 1372 2527	0
## 1373 2527	17
## 1374 2527	0
## 1375 2527	0
## 1376 2527	0
## 1377 2527	20
## 1378 2527	0
## 1379 2527	0
## 1380 2527	22
## 1381 2527	44
## 1382 2527	67
## 1383 2527	55
## 1384 2528	0
## 1385 2528	19
## 1386 2528	7
## 1387 2528	11
## 1388 2528	19
## 1389 2528	0
## 1390 2528	0
## 1391 2528	19
## 1392 2528	0
## 1393 2528	4
## 1394 2528	0
## 1395 2528	27
## 1396 2528	15
## 1397 2528	70
## 1398 2535	0

##	1399	2535	26
##	1400	2535	25
##	1401	2535	19
##	1402	2535	26
##	1403	2535	0
##	1404	2535	0
##	1405	2535	0
##	1406	2535	6
##	1407	2535	0
##	1408	2535	0
##	1409	2535	10
##	1410	2535	6
##	1411	2535	63
##	1412	2535	55
##	1413	2535	0
##	1414	2535	0
##	1415	2535	0
##	1416	2535	0
##	1417	2539	0
##	1418	2539	0
##	1419	2539	14
##	1420	2539	18
##	1421	2539	15
##	1422	2539	0
##	1423	2539	0
##	1424	2539	15
##	1425	2539	0
##	1426	2539	0
##	1427	2539	13
##	1428	2539	0
##	1429	2539	17
##	1430	2539	16
##	1431	2539	14
##	1432	2539	59
##	1433	2539	0
##	1434	2539	0
##	1435	2539	13
##	1436	2549	0
##	1437	2549	32
##	1438	2549	4
##	1439	2549	0
##	1440	2549	3
##	1441	2549	0
##	1442	2549	0
##	1443	2549	4
##	1444	2549	0
##	1445	2549	0
##	1446	2549	48
##	1447	2549	1
##	1448	2549	49
##	1449	2549	0
##	1450	2555	0
##	1451	2555	32
##	1452	2555	9

## 1453 2555	10
## 1454 2555	32
## 1455 2555	0
## 1456 2555	0
## 1457 2555	0
## 1458 2555	0
## 1459 2555	0
## 1460 2555	0
## 1461 2555	0
## 1462 2555	9
## 1463 2555	56
## 1464 2555	8
## 1465 2555	56
## 1466 2555	0
## 1467 2555	2
## 1468 2566	17
## 1469 2566	17
## 1470 2566	0
## 1471 2566	0
## 1472 2566	0
## 1473 2566	0
## 1474 2566	0
## 1475 2566	0
## 1476 2566	0
## 1477 2566	18
## 1478 2566	0
## 1479 2566	0
## 1480 2566	10
## 1481 2566	0
## 1482 2566	66
## 1483 2566	65
## 1484 2566	17
## 1485 2566	61
## 1486 2570	0
## 1487 2570	0
## 1488 2570	10
## 1489 2570	16
## 1490 2570	0
## 1491 2570	0
## 1492 2570	16
## 1493 2570	0
## 1494 2570	0
## 1495 2570	15
## 1496 2570	0
## 1497 2570	16
## 1498 2570	51
## 1499 2570	61
## 1500 2570	47
## 1501 2570	1
## 1502 2570	0
## 1503 2570	50
## 1504 2570	0
## 1505 2570	14
## 1506 2571	14

## 1507 2571	24
## 1508 2571	9
## 1509 2571	0
## 1510 2571	19
## 1511 2571	0
## 1512 2571	20
## 1513 2571	0
## 1514 2571	58
## 1515 2571	66
## 1516 2571	16
## 1517 2572	0
## 1518 2572	19
## 1519 2572	12
## 1520 2572	0
## 1521 2572	0
## 1522 2572	0
## 1523 2572	0
## 1524 2572	0
## 1525 2572	0
## 1526 2572	4
## 1527 2572	0
## 1528 2572	3
## 1529 2572	7
## 1530 2572	4
## 1531 2572	5
## 1532 2572	0
## 1533 2572	2
## 1534 2572	11
## 1535 2601	0
## 1536 2601	28
## 1537 2601	8
## 1538 2601	18
## 1539 2601	22
## 1540 2601	16
## 1541 2601	14
## 1542 2601	0
## 1543 2601	0
## 1544 2601	0
## 1545 2601	0
## 1546 2601	18
## 1547 2601	0
## 1548 2601	0
## 1549 2601	17
## 1550 2601	26
## 1551 2601	58
## 1552 2601	52
## 1553 2601	0
## 1554 2601	0
## 1555 2601	0
## 1556 2602	0
## 1557 2602	24
## 1558 2602	14
## 1559 2602	10
## 1560 2602	15

## 1561 2602	14
## 1562 2602	0
## 1563 2602	0
## 1564 2602	0
## 1565 2602	0
## 1566 2602	4
## 1567 2602	54
## 1568 2602	0
## 1569 2602	9
## 1570 2602	14
## 1571 2602	52
## 1572 2602	58
## 1573 2602	56
## 1574 2603	0
## 1575 2603	26
## 1576 2603	13
## 1577 2603	12
## 1578 2603	12
## 1579 2603	10
## 1580 2603	0
## 1581 2603	0
## 1582 2603	0
## 1583 2603	0
## 1584 2603	0
## 1585 2603	15
## 1586 2603	0
## 1587 2603	56
## 1588 2603	55
## 1589 2603	11
## 1590 2603	11
## 1591 2603	0
## 1592 2603	4
## 1593 2603	0
## 1594 2617	22
## 1595 2617	6
## 1596 2617	0
## 1597 2617	17
## 1598 2617	0
## 1599 2617	0
## 1600 2617	0
## 1601 2617	0
## 1602 2617	0
## 1603 2617	0
## 1604 2617	12
## 1605 2617	0
## 1606 2617	0
## 1607 2617	63
## 1608 2617	59
## 1609 2617	58
## 1610 2617	0
## 1611 2617	7
## 1612 2617	0
## 1613 2648	19
## 1614 2648	0

## 1615 2648	16
## 1616 2648	0
## 1617 2648	58
## 1618 2648	55
## 1619 2648	59
## 1620 2648	54
## 1621 2648	18
## 1622 2648	0
## 1623 2648	56
## 1624 2648	0
## 1625 2648	0
## 1626 2648	17
## 1627 2668	20
## 1628 2668	19
## 1629 2668	0
## 1630 2668	60
## 1631 2668	57
## 1632 2668	55
## 1633 2668	68
## 1634 2668	57
## 1635 2668	0
## 1636 2668	2
## 1637 2668	58
## 1638 2672	16
## 1639 2672	1
## 1640 2672	0
## 1641 2672	0
## 1642 2672	3
## 1643 2672	45
## 1644 2672	45
## 1645 2672	46
## 1646 2672	47
## 1647 2672	0
## 1648 2672	0
## 1649 2672	11
## 1650 2673	15
## 1651 2673	14
## 1652 2673	0
## 1653 2673	13
## 1654 2673	62
## 1655 2673	8
## 1656 2673	60
## 1657 2673	56
## 1658 2673	0
## 1659 2673	56
## 1660 2673	0
## 1661 2673	0
## 1662 2673	15
## 1663 2673	0
## 1664 2674	24
## 1665 2674	10
## 1666 2674	0
## 1667 2674	24
## 1668 2674	63

## 1669 2674	21
## 1670 2674	63
## 1671 2674	17
## 1672 2674	0
## 1673 2674	18
## 1674 2674	0
## 1675 2674	0
## 1676 2674	12
## 1677 2734	64
## 1678 2734	11
## 1679 2734	0
## 1680 2734	17
## 1681 2734	57
## 1682 2734	7
## 1683 2734	9
## 1684 2734	0
## 1685 2734	3
## 1686 2734	0
## 1687 2734	0
## 1688 2734	0
## 1689 2734	22
## 1690 2734	20
## 1691 2779	64
## 1692 2779	0
## 1693 2779	59
## 1694 2779	0
## 1695 2779	0
## 1696 2779	8
## 1697 2779	13
## 1698 2779	0
## 1699 2779	8
## 1700 2779	0
## 1701 2779	0
## 1702 2779	0
## 1703 2779	61
## 1704 2779	0
## 1705 2779	31
## 1706 2779	28
## 1707 2779	20
## 1708 2068	60
## 1709 2068	59
## 1710 2068	54
## 1711 2068	56
## 1712 2069	52
## 1713 2069	52
## 1714 2069	52
## 1715 2069	54
## 1716 2074	66
## 1717 2074	60
## 1718 2074	61
## 1719 2074	65
## 1720 2320	52
## 1721 2320	50
## 1722 2320	52

## 1723 2320	53
## 1724 2329	66
## 1725 2329	67
## 1726 2329	60
## 1727 2329	66
## 1728 2333	46
## 1729 2333	48
## 1730 2333	46
## 1731 2333	46
## 1732 2341	71
## 1733 2341	64
## 1734 2341	62
## 1735 2341	54
## 1736 2347	52
## 1737 2347	51
## 1738 2347	54
## 1739 2347	55
## 1740 2356	56
## 1741 2356	55
## 1742 2356	55
## 1743 2356	58
## 1744 2364	51
## 1745 2364	55
## 1746 2364	48
## 1747 2364	52
## 1748 2398	7
## 1749 2398	9
## 1750 2398	53
## 1751 2398	55
## 1752 2425	66
## 1753 2425	64
## 1754 2425	68
## 1755 2425	56
## 1756 2431	70
## 1757 2431	55
## 1758 2431	57
## 1759 2431	49
## 1760 2432	15
## 1761 2432	66
## 1762 2432	18
## 1763 2432	68
## 1764 2443	54
## 1765 2443	56
## 1766 2443	52
## 1767 2443	54
## 1768 2447	52
## 1769 2447	54
## 1770 2447	51
## 1771 2447	56
## 1772 2450	0
## 1773 2450	56
## 1774 2450	54
## 1775 2450	56
## 1776 2453	56

## 1777 2453	51
## 1778 2453	49
## 1779 2453	51
## 1780 2467	47
## 1781 2467	53
## 1782 2467	51
## 1783 2467	49
## 1784 2505	0
## 1785 2505	72
## 1786 2505	69
## 1787 2505	71
## 1788 2507	61
## 1789 2507	61
## 1790 2507	65
## 1791 2507	57
## 1792 2513	0
## 1793 2513	65
## 1794 2513	67
## 1795 2513	71
## 1796 2517	74
## 1797 2517	72
## 1798 2517	68
## 1799 2517	70
## 1800 2521	0
## 1801 2521	18
## 1802 2521	16
## 1803 2521	14
## 1804 2535	72
## 1805 2535	70
## 1806 2535	74
## 1807 2535	46
## 1808 2539	58
## 1809 2539	57
## 1810 2539	55
## 1811 2539	59
## 1812 2570	47
## 1813 2570	52
## 1814 2570	53
## 1815 2570	47
## 1816 2570	47
## 1817 2572	0
## 1818 2572	8
## 1819 2572	2
## 1820 2572	3
## 1821 2601	56
## 1822 2601	51
## 1823 2601	53
## 1824 2601	52
## 1825 2603	11
## 1826 2603	8
## 1827 2603	7
## 1828 2603	9
## 1829 2617	56
## 1830 2617	51

```
## 1831 2617      54
## 1832 2617      53
## 1833 2648      59
## 1834 2648      61
## 1835 2648      58
## 1836 2648      56
## 1837 2668      63
## 1838 2668      57
## 1839 2668      50
## 1840 2668      56
## 1841 2672      48
## 1842 2672      49
## 1843 2672      47
## 1844 2672      50
## 1845 2673      58
## 1846 2673      12
## 1847 2673      13
## 1848 2673      60
## 1849 2779       8
## 1850 2779      10
## 1851 2779       7
## 1852 2779       8
```

Calculate mean HAM of each participant

```
HAM_scores %>% group_by(ID) %>% summarise(mean = round(mean(HAM_Score), 2))
```

```
## # A tibble: 89 x 2
##   ID      mean
##   <fct> <dbl>
## 1 2027  17.1
## 2 2056   3.88
## 3 2068  22.7
## 4 2069  21.2
## 5 2072   7.15
## 6 2074  24.0
## 7 2086  10.8
## 8 2090  14.1
## 9 2104   9.13
## 10 2110   9.71
## # i 79 more rows
```

Latest HAM

```
HAM_scores %>% mutate(latest_date = pmax(bq_date, fug_date, na.rm = T)) %>%
  group_by(ID) %>%
  slice_max(latest_date, n = 1, with_ties = FALSE) %>%
  select(ID, latest_date, HAM_Score)
```

```
## # A tibble: 89 x 3
```

```
## # Groups:   ID [89]
##   ID   latest_date HAM_Score
##   <fct> <date>         <dbl>
## 1 2027 2011-09-09         9
## 2 2056 2019-06-10         4
## 3 2068 2024-11-03        61
## 4 2069 2024-09-19        56
## 5 2072 2023-04-16         6
## 6 2074 2024-08-29        70
## 7 2086 2011-05-02         9
## 8 2090 2024-10-22        58
## 9 2104 2020-01-14         0
## 10 2110 2021-08-01        59
## # i 79 more rows
```

HAM of 1-year timepoint

```
HAM_scores %>%
  filter(grepl("1_year_", timepoint) | grepl("year_1_", timepoint)) %>%
  group_by(ID) %>%
  slice_min(fug_date, with_ties = FALSE)
```

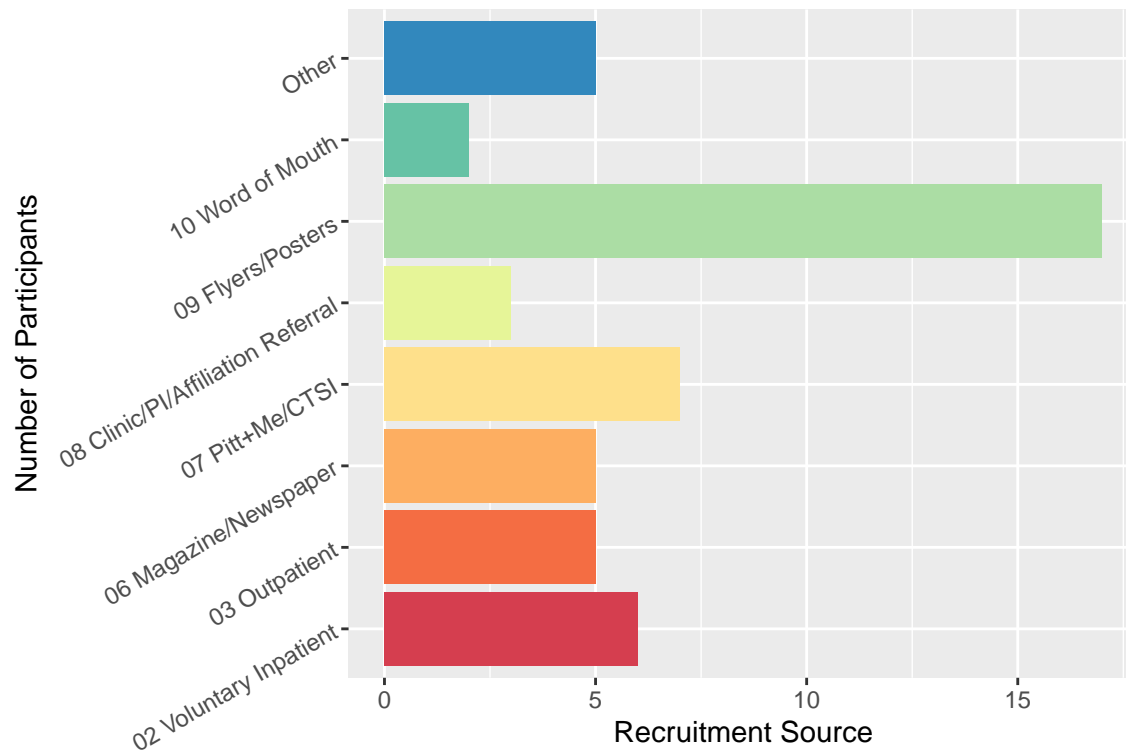
```
## # A tibble: 89 x 27
## # Groups:   ID [89]
##   ID   timepoint   bq_date fug_date   ham_1_dm ham_2_gf ham_3_su ham_3a_wl
##   <fct> <chr>         <date> <date>         <dbl>     <dbl>     <dbl>     <dbl>
## 1 2027 1_year_arm_1 NA      2004-04-12      3         3         2         NA
## 2 2056 1_year_arm_1 NA      2006-05-01      0         0         0         NA
## 3 2068 year_1_arm_2 NA      2019-01-20      3         3         0         0
## 4 2069 year_1_arm_2 NA      2019-10-24      2         0         0         0
## 5 2072 1_year_arm_1 NA      2015-04-14     NA        NA        NA        NA
## 6 2074 year_1_arm_2 NA      2018-09-09      2         3         2         1
## 7 2086 1_year_arm_1 NA      2007-02-19      0         0         0         NA
## 8 2090 year_1_arm_2 NA      2017-11-13      2         1         0         0
## 9 2104 1_year_arm_1 NA      2007-11-22      2         0         2         NA
## 10 2110 1_year_arm_1 NA      2008-03-10      2         0         2         NA
## # i 79 more rows
## # i 19 more variables: ham_3b_wd <dbl>, ham_3c_rld <dbl>, ham_3d_asa <dbl>,
## #   ham_3e_pdw <dbl>, ham_4_ii <dbl>, ham_5_im <dbl>, ham_6_di <dbl>,
## #   ham_7_wi <dbl>, ham_8_re <dbl>, ham_9_ag <dbl>, ham_10_psy <dbl>,
## #   ham_11_soma <dbl>, ham_12_gi <dbl>, ham_13_gs <dbl>, ham_14_sex <dbl>,
## #   ham_15_hd <dbl>, ham_16_li <dbl>, ham_17_weight <dbl>, HAM_Score <dbl>
```

Question 2

Number of participants by recruitment sources

```
recruitment_data %>%
  ggplot(aes(RecruitSource, fill = RecruitSource)) +
  geom_bar() +
```

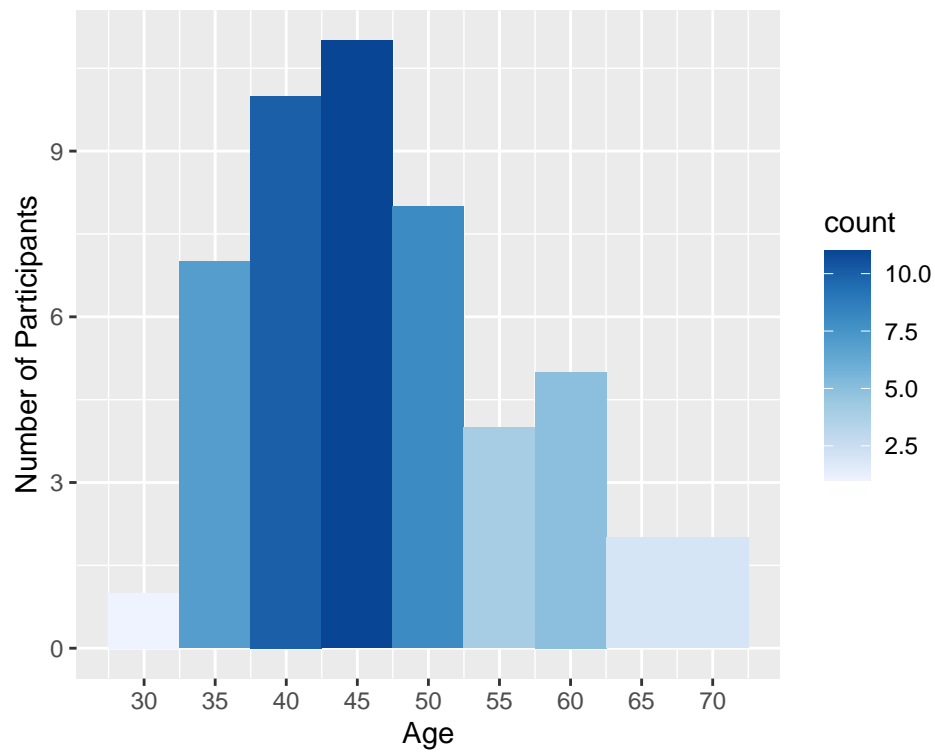
```
coord_flip() +
scale_fill_brewer(palette = "Spectral") +
labs(x = "Number of Participants",
     y = "Recruitment Source") +
theme(axis.text.y = element_text(angle = 30, hjust = 1),
      legend.position = "none")
```



Number of participants by age

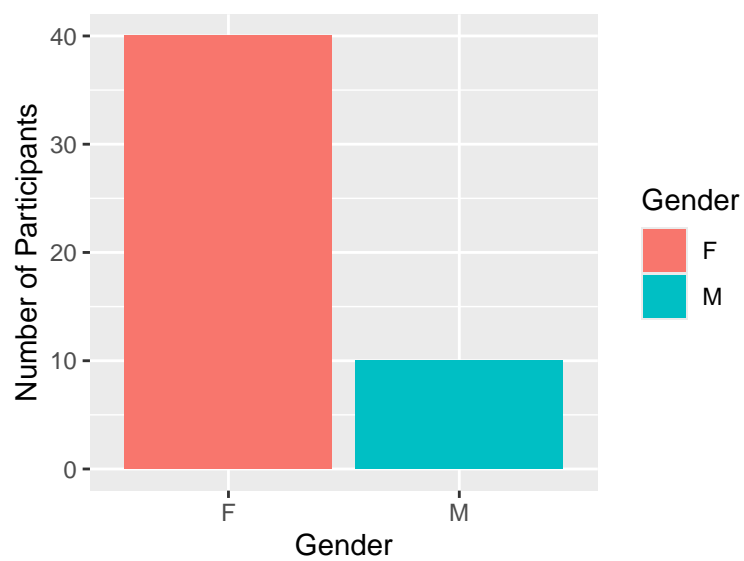
```
recruitment_data %>%
  ggplot(aes(Age, fill = ..count..)) +
  geom_histogram(binwidth = 5) +
  scale_x_continuous(breaks = seq(0, 100, by = 5)) +
  scale_fill_distiller(palette = "Blues", direction = 1) +
  labs(x = "Age",
       y = "Number of Participants")
```

```
## Warning: The dot-dot notation ('..count..') was deprecated in ggplot2 3.4.0.
## i Please use 'after_stat(count)' instead.
## This warning is displayed once every 8 hours.
## Call 'lifecycle::last_lifecycle_warnings()' to see where this warning was
## generated.
```



Number of participants by gender

```
recruitment_data %>%
  ggplot(aes(Gender, fill = Gender)) +
  geom_bar() +
  labs(x = "Gender",
       y = "Number of Participants")
```



Number of participants by group

```
recruitment_data %>%  
  ggplot(aes(Group, fill = Group)) +  
  geom_bar() +  
  scale_fill_brewer(palette = "Spectral") +  
  labs(x = "Group",  
       y = "Number of Participants") +  
  theme(legend.position = "none")
```

