# Stat 340 Group Progress Report

11/11/2021

---

**Matthew Chiang**: 907 723 8120 (Mchiang7)

**Ishaan Backliwal**: 908 134 7719 (backliwal)

**Jordan Livingston**: 908 132 1151 (jlivingston4)

**Eric Dietze**: 907 935 8843 (edietze)

**Vu Pham**: 907 808 5595 (vmpham2)

---

## Description of Data

Baseball is an American sport played between two teams. One team plays defense and has a player (pitcher) try to throw the ball past the other team's batter who tries to hit the ball. If the batting team successfully hits the ball enough times they can score runs (points). We will use data sets from baseball-reference.com which contain team and individual statistics. This database also offers data 'splits', which show comparisons between home and away games. For our primary analysis, we will be focusing on the Houston Astros 2017 Team Batting Splits and the 2017 Individual Player Batting Splits. These data sets outline various different statistics of the Houston Astros 2017 season in which it was confirmed that they had cheated in home games. We will use the 'splits' data sets to determine a difference of statistics between home and away games. This database also contains data on the Astros for different seasons and different teams. Depending on the results of our initial analysis, we will compare the players on the roster of the 2017 Astros to previous seasons to determine a difference in performance before and after cheating. Our statistical question is whether or not the 2017 Houston Astros cheated. Two years after the alleged cheating occured, reports from a player who was on the 2017 Astros alleged that there were cameras positioned in the Astros home field stadium, Minute Maid Park in Houston, that could see the relayed signs between the pitcher and catcher. Note: the catcher communicates to the pitcher what pitch the pitcher should throw based on a series of hand movements in between pitches. The Houston Astros camera could see these hand signals and people were in charge of watching the film and decoding the symbols to determine what pitch was coming. Once a pitch was shown, members of the Astros would relay what pitch was coming to the batter through their own series of symbols (most infamously a banging of a garbage can).

The Astros only had this technology at their Home Stadium, so they should have higher performance at home compared to on the road. Note: this sign decoding should reason that only their batting improved at home and not their pitching. We used several stats for measuring their performance.

### *Statistical Questions*

- Is there a noticeable difference between the batting splits for home and away games of the Houston Astros team during the 2017 season?
- How does this difference, if any, compare to other teams' performance in the MLB during the 2017 season?

- Is there sufficient statistical evidence to suggest the Houston Astros benefited from cheating in the 2017 season?
  - If there is, how much may the cheating have affected their season? And what would their season have looked like if they didn't cheat?

## Why We Chose This Dataset

- This has been a controversy within the baseball community regarded to be one of the biggest cheating scandals in the sport's history.
- In 2017 the Houston Astros won the world series. However, it came out in November of 2019 that they were using technology to steal signs during home games.
- To us, this data set is interesting because it contains (in detail) records of each game, each player, and almost all variables that could take place in this event. So, this dataset is very in depth and useful for testing hypotheses thoroughly regarding the incident. Like they said "Numbers don't lie"!

## Variables

Below is a list of some important variables in our dataset:

| Name | Abbr. | Description |
|---|---|---|
| On base and slugging percentage | OPS | Measures a players On base Percentage (percentage of At bats a player has gotten on base) and a players slugging percentage (a weighted batting average) |
| On base and slugging percentage (Player) | tOPS+ | This is adjusted so that 100 is the team average, so if tOPS is less than 100, the batters did worse, and if it is higher than 100, the batters did better. |
| On base and slugging percentage (Team and Player) | sOPS+ | This is adjusted so that 100 is the league average, so if sOPS is less than 100, the batters did worse than the league average and if it is higher than 100, the batters did better. |
| Runs Batted In | RBI | The number of runs a player has created by hitting a player home. Weights a players higher |
| Hits | H | When a batter reaches base without doing so via error or fielder's choice. |
| Homeruns | HR | Scored when the ball is hit in such a way that the batter is able to circle the bases and reach home safely. |
| Walks | W | Occurs when a pitcher throws four pitches outside of the strike zone, none of which are swung at by the batter. |
| Batting Average | BA | Percentage of At Bats a player gets a hit. |

## Loading Data

```
# will store the data for all teams in the 2017 season
season_2017 <- NA
data_empty <- TRUE

# Getting initial path data
data_path <- "./data"
data_dirs <- list.files(data_path)
data_dirs <- data_dirs[!str_detect(data_dirs, ".csv")]

# iteratively get all csv file paths and store them
for(path in data_dirs){
```

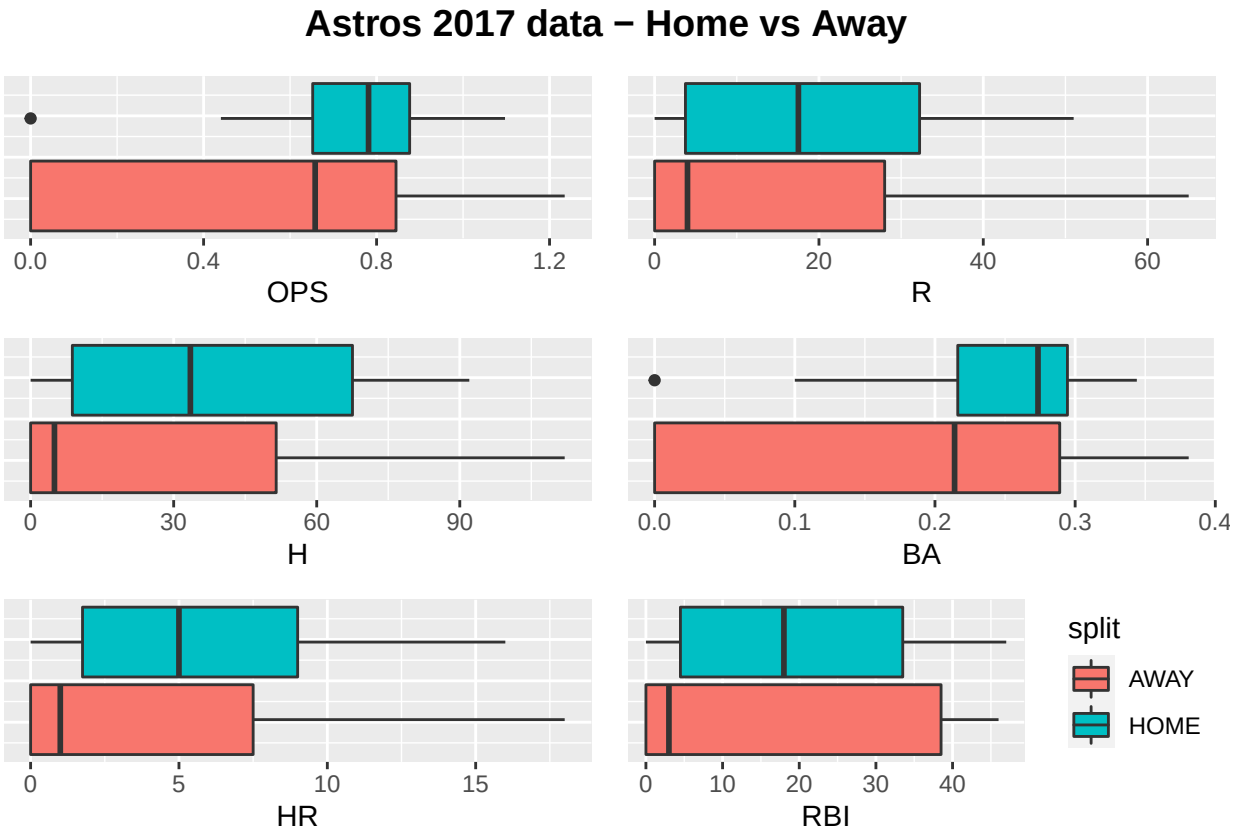
```
  # gets the directory for a spefic teams csv files
  team_dir <- paste(data_path, path, sep="/")
  csv_list <- list.files(team_dir)

  # steps through csv files, loads and edits them as dataframes
  for(csv in csv_list){
    # get full path, and other information from csv name
    full_path <- paste(team_dir, csv, sep="/")
    split <- ifelse(str_detect(csv, "home"), "HOME", "AWAY")
    team_name <- str_split_fixed(team_dir, pattern="data/", 2)[2]

    # Read in data
    df <- read.csv(full_path)%>%
      mutate(Name = str_split_fixed(Name, "\\\\", 2)[,1]) %>%
      mutate(split = split, team = team_name)
    df <- df[ -length(df[,1]), ]

    # binds all teams data together
    if(data_empty){
      season_2017 <- df
      data_empty <- FALSE
    }else {
      season_2017 <- rbind(season_2017, df, make.row.names=TRUE)
    }
  }
}
astros_2017 <- season_2017 %>%
  filter(team=="astros", AB != 0)
```

```
# Loading Data pt 2
# btw this sucked
wins_and_losses_2017 <- read.csv("./data/win_loss_2017.csv") %>%
  mutate(split = gsub(" ", "", split, fixed = TRUE), team = gsub(" ", "", team, fixed = TRUE)) %>%
  mutate(split = toupper(split))
```

## Preliminary Plots

### *Comparing The Astros 2017 Home and Away Data*

to start we will look at some of the variables we take a look some comparisons of specific variables between home and away games.



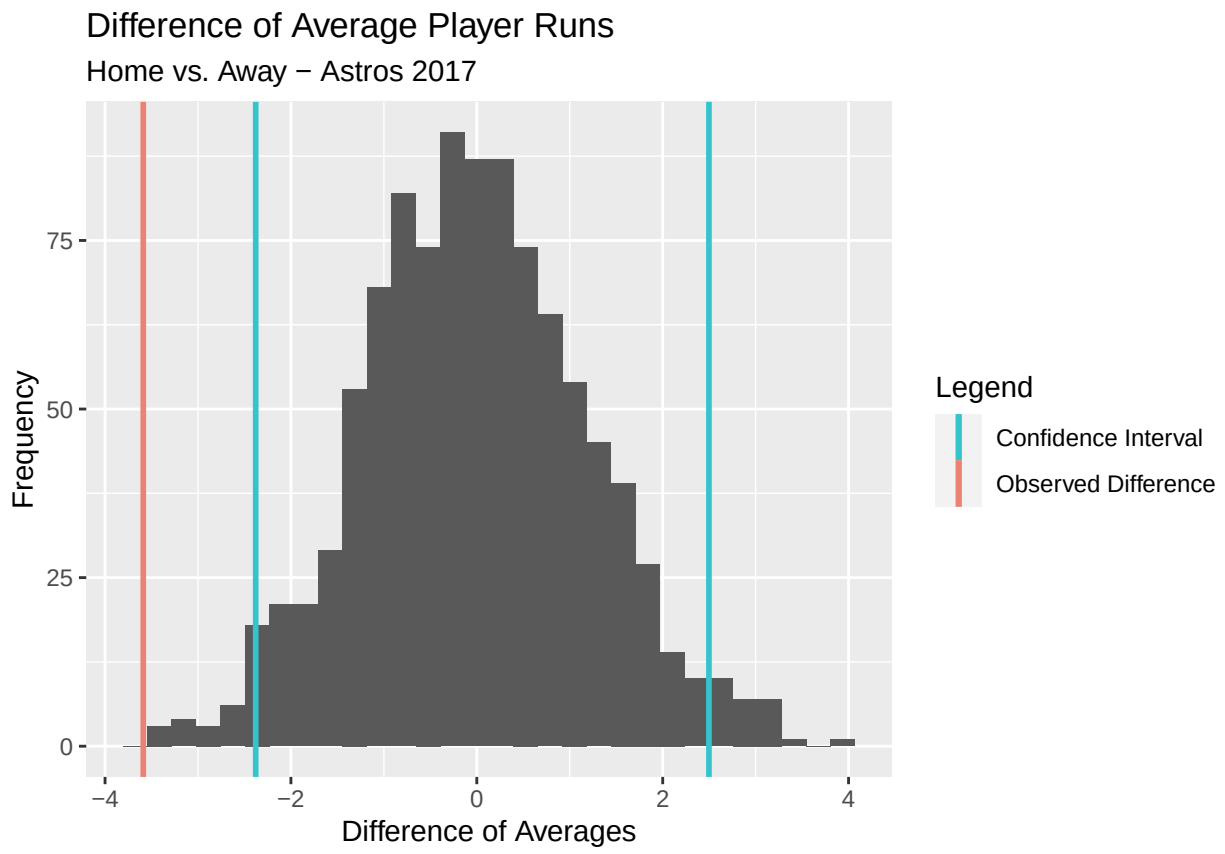

---

These box plots show how there is a clear difference between home and away games. The largest difference is in average Hits (H) per season that a player gets between home and away games.

---

***Runs analysis - Home vs. Away***

To do this analysis, we will be doing a monte carlo simulation on the difference of average runs a player gets per season between home and away games. Runs will be modeled by a poisson random variable. Under the assumption that Runs from home and away games comes from the same distribution, we will set lambda as the mean of runs for home and away games combined.




---

After performing a 95% confidence interval on our data, we see that our observed difference falls outside of the confidence interval, leading us to reject our initial assumption. Thus, we can say with 95% confidence that there is statistical significance in the difference of Run means between home and away games.

However, because Away game Runs are lower than Home game Runs, this implies that the Atros cheating had a positive effect on their performance.

---

***Is It Just a Home-Field Advantage***

Since our original statistical question is basically "can we prove that the Astros cheated in the 2017 season?" we want to determine if the results we found in the confidence interval above just prove that a home field advantage exists or if the Astros have a better home field advantage due to the existence of cheating.

To do this we will perform some two sample t tests to determine a difference between the average statistics between Astros at home and other teams at their home stadium. We have realized that sign stealing should have a higher effect on players batting averages because it allowed the astros players to know which kind of pitch was coming in and thus have a better chance at hitting the ball. Batting Average is calculated as $BA = Hits/AtBats$.

```
##
##  Welch Two Sample t-test
```

```
##
## data:  astros_home$BA and astros_away$BA
## t = 2.2676, df = 48.977, p-value = 0.0278
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##  0.007848595 0.130125598
## sample estimates:
## mean of x mean of y
## 0.2466000 0.1776129
```

Above we see that the batting average of the Astros is significantly better at home than away. This again does not show conclusive evidence that they cheated, but instead adds strength to our earlier analysis that the Astros definitely have some sort of a home field advantage. Next we will compare the Astros with the rest of the league, by performing another two sample t test between the astros home games and the home games of all other teams in the league.

```
##
##  Welch Two Sample t-test
##
## data:  astros_home$BA and c$BA
## t = 1.6987, df = 21.411, p-value = 0.1039
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##  -0.007287044  0.072700567
## sample estimates:
## mean of x mean of y
## 0.2466000 0.2138932
```

Here the results do not lead us anywhere conclusive as our p-value is too high to reject the hypothesis that the true mean of the distribution of the Astros batting average is the same as the true mean of the batting average of all other teams. We have also tried this in other variables in our data set as well, however the results have all been similar. There is no distinction between the astros home statistics versus other teams home statistics.

### *A New Approach*

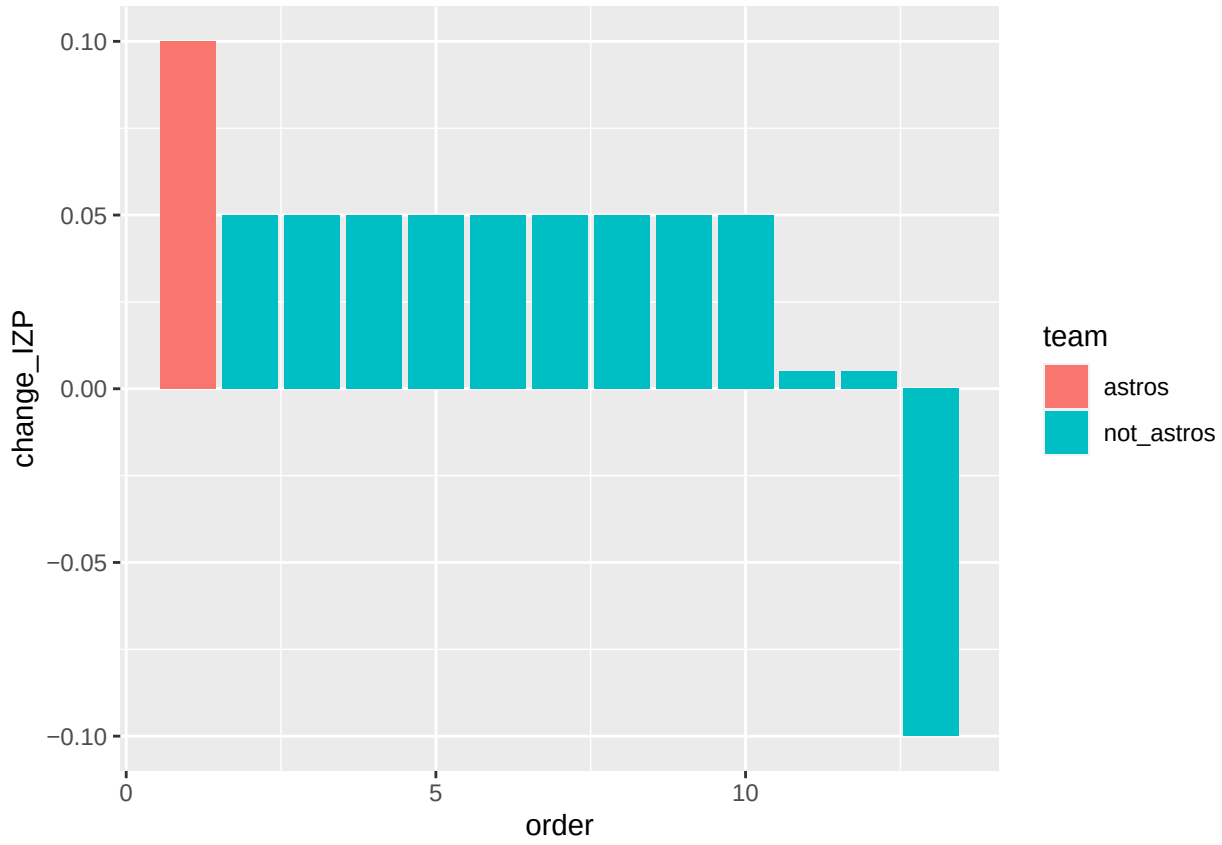
«««< HEAD So far it seems that our data is too general for our statistical question. There are a myriad of different factors that play into how a team does in a season, differing game to game. We believe that to tackle this question we need to take a loot at more in-depth statistics than just player hits, batting average, etc. We have found a new dataset from "Baseball Savant" that offer's player data for the percent of pitches that are out of the strike zone that a player swings at and the percent of pitches that are in the strike zone that a player swings at.

```
test = data.frame(
  player= c("a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m",
            "a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m"),
  IZP = c(.1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8, .9, .8, .14, .35, .66,
          .2, .25, .35, .45, .55, .65, .75, .85, .95, .85, .145, .355, .56),
  OZP = c(.15, .25, .35, .45, .55, .65, .76, .86, .96, .86, .146, .356, .65,
          .2, .28, .38, .48, .58, .68, .75, .85, .95, .85, .145, .355, .56),
  year = c("2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017","2017",
           "2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016","2016"),
```

```
  team = c("A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M",
           "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M")
)


IZP_diffs <- test %>%
  drop_na() %>%
  group_by(player) %>%
  mutate(change_IZP = (IZP[2] -IZP[1]), change_OZP = (OZP[2] -OZP[1])) %>%
  select(player, team, change_IZP, change_OZP) %>%
  unique() %>%
  arrange(desc(change_IZP)) %>%
  mutate(team=ifelse(team=="A", "astros", "not_astros"))
IZP_diffs$order <- 1:length(IZP_diffs$change_IZP)
IZP_diffs
```

```
## # A tibble: 13 x 5
## # Groups:   player [13]
##    player team       change_IZP change_OZP order
##    <chr>  <chr>           <dbl>      <dbl> <int>
##  1 a      astros        0.1        0.05        1
##  2 e      not_astros    0.0500     0.0300      2
##  3 f      not_astros    0.0500     0.0300      3
##  4 g      not_astros    0.0500    -0.0100      4
##  5 b      not_astros    0.05       0.0300      5
##  6 c      not_astros    0.05       0.0300      6
##  7 d      not_astros    0.05       0.0300      7
##  8 h      not_astros    0.0500    -0.0100      8
##  9 i      not_astros    0.0500    -0.0100      9
## 10 j      not_astros    0.0500    -0.0100     10
## 11 l      not_astros    0.00500   -0.00100    11
## 12 k      not_astros    0.00500   -0.00100    12
## 13 m      not_astros   -0.1       -0.09       13
```

```
IZP_diffs %>%
  ggplot() +
  geom_col(aes(x=order, y =change_IZP, fill = team))
```




```
zones <- read.csv('./data/zone_swings.csv')
zones_clean <- zones %>%
  unite('Name', first_name:last_name, remove = TRUE) %>%
  mutate(Name = str_replace(Name, "_", " ")) %>%
  select(Name, out_zone_swing, in_zone_swing) %>%
  arrange(Name)

astros_zones_2017 <- merge(astros_2017, zones_clean, by = "Name", all = TRUE)
astros_zones_2017
```

```
##                    Name Rk  G GS  PA  AB  R   H X2B X3B HR RBI SB CS BB SO
## 1            Aaron Judge NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 2            Adam Duvall NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 3             Adam Jones NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 4          Albert Pujols NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 5        Alcides Escobar NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 6           Alex Bregman NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 7            Alex Gordon NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 8      Andrelton Simmons NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 9      Andrew Benintendi NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 10      Andrew McCutchen NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 11        Anthony Rendon NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 12         Anthony Rizzo NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 13      Asdrubal Cabrera NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 14        Avisail Garcia NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
```

```
## 15             Ben Gamel NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 16        Billy Hamilton NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 17      Brandon Crawford NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 18      Brandon Phillips NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 19         Brett Gardner NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 20          Brian Dozier NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 21      Buster Posey III NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 22          Byron Buxton NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 23        Carlos Beltran NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 24       Carlos Gonzalez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 25        Carlos Santana NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 26       Cesar Hernandez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 27      Charlie Blackmon NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 28         Chase Headley NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 29           Chris Davis NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 30          Chris Taylor NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 31      Christian Yelich NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 32        Cody Bellinger NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 33       Corey Dickerson NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 34          Corey Seager NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 35     Curtis Granderson NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 36         Daniel Murphy NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 37        Dansby Swanson NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 38          David Freese NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 39         David Peralta NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 40    Dee Strange-Gordon NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 41           Denard Span NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 42        Didi Gregorius NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 43           DJ LeMahieu NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 44       Domingo Santana NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 45         Eddie Rosario NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 46     Edwin Encarnacion NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 47          Elvis Andrus NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 48        Ender Inciarte NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 49           Eric Hosmer NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 50           Eric Thames NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 51        Eugenio Suarez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 52         Evan Longoria NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 53      Francisco Lindor NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 54       Freddie Freeman NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 55          Freddy Galvis NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 56          Gary Sanchez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 57   George Springer III NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 58     Giancarlo Stanton NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 59        Hanley Ramirez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 60          Hunter Pence NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 61           Ian Kinsler NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 62         J.T. Realmuto NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 63    Jackie Bradley Jr. NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 64             Jake Lamb NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 65           Javier Baez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 66             Jay Bruce NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 67           Jean Segura NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 68            Jed Lowrie NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
```

```
## 69             Joe Mauer NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 70             Joe Panik NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 71            Joey Gallo NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 72            Joey Votto NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 73       Jonathan Schoop NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 74          Jordy Mercer NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 75         Jorge Polanco NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 76            Jose Abreu NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 77           Jose Altuve NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 78         Jose Bautista NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 79           Jose Peraza NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 80          Jose Ramirez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 81            Jose Reyes NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 82             Josh Bell NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 83         Josh Harrison NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 84          Josh Reddick NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 85          Justin Smoak NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 86         Justin Turner NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 87          Justin Upton NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 88       Kendrys Morales NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 89          Kevin Pillar NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 90           Khris Davis NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 91          Kole Calhoun NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 92           Kris Bryant NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 93           Kyle Seager NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 94         Logan Morrison NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 95           Lorenzo Cain NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 96          Maikel Franco NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 97          Manny Machado NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 98          Manuel Margot NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 99          Marcell Ozuna NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 100        Mark Reynolds NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 101           Mark Trumbo NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 102      Marwin Gonzalez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 103       Matt Carpenter NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 104           Matt Joyce NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 105           Max Kepler NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 106        Melky Cabrera NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 107       Miguel Cabrera NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 108       Mike Moustakas NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 109           Mike Trout NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 110       Mitch Moreland NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 111          Mookie Betts NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 112      Nelson Cruz Jr. NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 113     Nick Castellanos NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 114        Nick Markakis NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 115        Nolan Arenado NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 116          Nomar Mazara NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 117       Odubel Herrera NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 118         Orlando Arcia NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 119     Paul Goldschmidt NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 120        Robinson Cano NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 121         Rougned Odor NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
## 122       Ryan Zimmerman NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
```

```
##  123          Ryon Healy NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  124       Scott Schebler NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  125        Shin-Soo Choo NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  126     Steven Souza Jr. NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  127        Tim Anderson NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  128         Tim Beckham NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  129        Todd Frazier NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  130        Tommy Joseph NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  131          Tommy Pham NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  132         Travis Shaw NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  133        Trevor Story NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  134    Trey Mancini III NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  135     Whit Merrifield NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  136           Wil Myers NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  137     Xander Bogaerts NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  138       Yadier Molina NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  139   Yangervis Solarte NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  140        Yasiel Puig NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  141      Yolmer Sanchez NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  142       Yonder Alonso NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  143        Yuli Gurriel NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  144         Zack Cozart NA NA NA  NA  NA NA  NA  NA  NA NA  NA NA NA NA NA
##  145             AJ Reed 20  2  1   6   6  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1
##  146        Alex Bregman  7 79 75 328 290 46  84  26   3 10  41  7  3 28 53
##  147        Alex Bregman 10 76 73 298 266 42  74  13   2  9  30 10  2 27 44
##  148        Brad Peacock 11  4  3   8   7  1   2   1   0  0   2  0  0  1  3
##  149        Brian McCann  8 52 51 215 188 28  50  10   1 11  43  1  0 21 34
##  150        Brian McCann 15 45 45 184 161 19  34   2   0  7  19  0  0 17 24
##  151      Cameron Maybin 10 13  8  38  34  5   7   1   1  3   8  1  2  3  9
##  152      Cameron Maybin 19  8  6  25  25  1   4   0   0  1   5  3  1  0  7
##  153      Carlos Beltran 18 62 57 254 234 28  53  14   0  6  26  0  0 17 54
##  154      Carlos Beltran 13 67 61 255 233 32  55  15   0  8  25  0  0 16 48
##  155       Carlos Correa  4 58 58 269 236 51  71  12   1 13  44  1  1 30 61
##  156       Carlos Correa  3 51 51 212 186 31  62  13   0 11  40  1  0 23 31
##  157      Charlie Morton 24  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0
##  158      Chris Devenski 25  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1
##  159         Colin Moran  1  7  2  12  11  3   4   0   1  1   3  0  0  1  1
##  160       Collin McHugh 23  1  1   2   2  0   0   0   0  0   0  0  0  0  2
##  161      Dallas Keuchel 27  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  2
##  162        Derek Fisher 16 27 17  74  63 10  13   0   1  2   6  0  1  9 24
##  163        Derek Fisher 14 26 22  92  83 11  18   4   0  3  11  3  2  8 30
##  164         Evan Gattis 14 41 37 165 154 25  39   9   0  8  36  0  1  5 24
##  165         Evan Gattis 11 43 39 160 146 16  40  13   0  4  19  0  0 13 26
##  166      George Springer  5 69 66 313 277 61  81  13   0 18  43  3  2 29 60
##  167      George Springer  6 71 71 316 271 51  74  16   0 16  42  2  5 35 51
##  168           J.D. Davis 15 13  7  36  31  5   5   2   0  2   4  0  0  4 12
##  169           J.D. Davis  8 11  7  32  31  3   9   2   0  2   3  1  1  0  8
##  170       Jake Marisnick 17 58 32 139 123 26  23   5   0  6  18  3  2 12 55
##  171       Jake Marisnick  2 48 33 120 107 24  33   5   0 10  17  6  2  8 35
##  172           James Hoyt 30  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1
##  173         Joe Musgrove 29  4  2   5   5  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1
##  174         Jose Altuve  2 75 73 333 294 65 112  23   3 15  46 13  3 34 32
##  175         Jose Altuve  7 78 78 329 296 47  92  16   1  9  35 19  3 24 52
##  176        Josh Reddick 13 65 60 283 250 44  72  16   1  7  46  3  0 25 38
```

```
## 177         Josh Reddick  4 69 61 257 227 33  78  18   3  6  36  4  3 18 34
## 178         Juan Centeno 21 11  5  20  20  1   4   0   0  0   1  0  0  0  8
## 179         Juan Centeno 12 11 10  37  32  4   8   0   0  2   3  0  0  4  4
## 180 Lance McCullers Jr. 22  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0
## 181      Marwin Gonzalez  3 64 58 256 221 32  72  18   0  8  43  4  2 29 38
## 182      Marwin Gonzalez  5 70 62 259 234 35  66  16   0 15  47  4  1 20 61
## 183           Max Stassi  6  9  3  19  14  4   3   1   0  1   3  0  0  4  3
## 184           Max Stassi 16  5  3  12  10  1   1   0   0  1   1  0  0  2  1
## 185        Michael Feliz 28  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1
## 186           Mike Fiers 31  2  1   1   1  1   0   0   0  0   0  0  0  0  1
## 187            Nori Aoki 12 38 29 126 112 20  34   7   1  2  12  4  1 10 16
## 188            Nori Aoki 17 32 27  98  90  8  21   5   0  0   7  1  1  5 13
## 189            Tony Kemp 20 11  6  25  23  4   5   0   0  0   3  1  0  1  5
## 190            Tony Kemp 18  6  4  14  14  2   3   1   0  0   1  0  0  0  0
## 191            Tony Sipp 26  5  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0
## 192          Tyler White 19 12  5  34  31  2   7   3   0  0   2  0  0  3 10
## 193          Tyler White  1 10  8  33  30  5  10   3   0  3   8  0  1  1  6
## 194         Yuli Gurriel  9 70 70 294 276 39  86  20   1 10  42  2  2 12 36
## 195         Yuli Gurriel  9 69 67 270 253 30  72  23   0  8  33  1  0 10 26
##        BA   OBP   SLG   OPS  TB GDP HBP SH SF IBB ROE BAbip tOPS. sOPS. split
## 1      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 2      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 3      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 4      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 5      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 6      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 7      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 8      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 9      NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 10     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 11     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 12     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 13     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 14     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 15     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 16     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 17     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 18     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 19     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 20     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 21     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 22     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 23     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 24     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 25     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 26     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 27     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 28     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 29     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 30     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 31     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 32     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 33     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
## 34     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA  <NA>
```

```
## 35     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 36     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 37     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 38     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 39     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 40     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 41     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 42     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 43     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 44     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 45     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 46     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 47     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 48     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 49     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 50     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 51     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 52     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 53     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 54     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 55     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 56     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 57     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 58     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 59     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 60     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 61     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 62     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 63     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 64     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 65     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 66     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 67     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 68     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 69     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 70     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 71     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 72     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 73     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 74     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 75     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 76     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 77     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 78     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 79     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 80     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 81     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 82     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 83     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 84     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 85     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 86     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 87     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 88     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
```

```
## 89     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 90     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 91     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 92     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 93     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 94     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 95     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 96     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 97     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 98     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 99     NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 100    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 101    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 102    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 103    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 104    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 105    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 106    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 107    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 108    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 109    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 110    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 111    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 112    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 113    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 114    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 115    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 116    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 117    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 118    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 119    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 120    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 121    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 122    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 123    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 124    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 125    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 126    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 127    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 128    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 129    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 130    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 131    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 132    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 133    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 134    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 135    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 136    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 137    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 138    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 139    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 140    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 141    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 142    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
```

```
## 143    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 144    NA    NA    NA    NA  NA  NA  NA NA NA  NA  NA    NA    NA    NA <NA>
## 145 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100 HOME
## 146 0.290 0.360 0.503 0.863 146   7   6  0  4   2   3 0.320   108   134 AWAY
## 147 0.278 0.343 0.444 0.787 118   8   1  1  3   0   1 0.301    91   105 HOME
## 148 0.286 0.375 0.429 0.804   3   0   0  0  0   0   0 0.500   100   121 AWAY
## 149 0.266 0.344 0.505 0.850  95   3   3  0  3   1   1 0.267   122   130 AWAY
## 150 0.211 0.299 0.354 0.653  57   6   4  0  2   2   3 0.205    74    71 HOME
## 151 0.206 0.270 0.559 0.829  19   1   0  1  0   0   0 0.182   138   120 AWAY
## 152 0.160 0.160 0.280 0.440   7   0   0  0  0   0   2 0.176    27    12 HOME
## 153 0.226 0.280 0.363 0.643  85   4   1  0  2   1   3 0.267    94    76 AWAY
## 154 0.236 0.286 0.403 0.690  94   5   2  0  4   2   3 0.260   106    78 HOME
## 155 0.301 0.379 0.525 0.905 124   6   1  0  2   1   8 0.354    92   146 AWAY
## 156 0.333 0.406 0.581 0.986 108   6   1  0  2   4   1 0.349   110   155 HOME
## 157 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100 AWAY
## 158 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100 AWAY
## 159 0.364 0.417 0.818 1.235   9   0   0  0  0   0   0 0.333   100   228 AWAY
## 160 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100 AWAY
## 161 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100 AWAY
## 162 0.206 0.324 0.333 0.658  21   0   2  0  0   0   1 0.297    99    82 AWAY
## 163 0.217 0.293 0.373 0.667  31   1   1  0  0   1   1 0.300   100    73 HOME
## 164 0.253 0.291 0.468 0.758  72   4   4  0  2   0   1 0.250    96   104 AWAY
## 165 0.274 0.331 0.445 0.776  65   6   0  0  1   0   0 0.308   104   101 HOME
## 166 0.292 0.367 0.534 0.902 148   4   5  0  2   1   3 0.313   102   144 AWAY
## 167 0.273 0.366 0.509 0.875 138   7   6  0  2   0   5 0.282    97   127 HOME
## 168 0.161 0.278 0.419 0.697  13   3   1  0  0   0   0 0.176    86    88 AWAY
## 169 0.290 0.281 0.548 0.830  17   0   0  0  1   0   1 0.318   114   110 HOME
## 170 0.187 0.273 0.374 0.647  46   5   3  0  1   1   1 0.270    61    76 AWAY
## 171 0.308 0.373 0.636 1.008  68   0   3  2  0   0   0 0.371   145   158 HOME
## 172 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100 AWAY
## 173 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100 AWAY
## 174 0.381 0.449 0.633 1.081 186   6   3  1  1   2   1 0.391   125   194 AWAY
## 175 0.311 0.371 0.463 0.834 137  13   6  0  3   1   3 0.349    75   118 HOME
## 176 0.288 0.346 0.444 0.790 111   4   0  0  5   1   4 0.310    87   116 AWAY
## 177 0.344 0.381 0.529 0.910 120   5   0  1  7   0   2 0.371   114   136 HOME
## 178 0.200 0.200 0.200 0.400   4   0   0  0  0   0   0 0.333    28    11 AWAY
## 179 0.250 0.333 0.438 0.771  14   2   0  1  0   1   0 0.231   143   100 HOME
## 180 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   1 0.000    NA  -100 AWAY
## 181 0.326 0.416 0.516 0.932 114   7   5  1  0   4   3 0.366   108   155 AWAY
## 182 0.282 0.339 0.543 0.881 127   1   1  2  2   0   0 0.319    92   126 HOME
## 183 0.214 0.368 0.500 0.868   7   1   0  0  1   0   0 0.182   123   136 AWAY
## 184 0.100 0.250 0.400 0.650   4   1   0  0  0   0   0 0.000    65    67 HOME
## 185 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100 AWAY
## 186 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100 AWAY
## 187 0.304 0.357 0.438 0.795  49   5   1  0  3   1   0 0.330   118   118 AWAY
## 188 0.233 0.278 0.289 0.567  26   6   1  1  1   0   2 0.269    57    50 HOME
## 189 0.217 0.280 0.217 0.497   5   0   1  0  0   0   0 0.278    99    40 AWAY
## 190 0.214 0.214 0.286 0.500   4   0   0  0  0   0   0 0.214   101    30 HOME
## 191 0.000 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100 AWAY
## 192 0.226 0.294 0.323 0.617  10   0   0  0  0   0   0 0.333    51    70 AWAY
## 193 0.333 0.364 0.733 1.097  22   0   1  0  1   0   1 0.318   151   177 HOME
## 194 0.312 0.340 0.500 0.840 138   7   2  0  4   0   2 0.325   105   127 AWAY
## 195 0.285 0.322 0.470 0.793 119   5   5  0  2   1   5 0.290    94   104 HOME
##       team out_zone_swing in_zone_swing
```

```
## 1     <NA>          382          816
## 2     <NA>          400          778
## 3     <NA>          520          783
## 4     <NA>          416          750
## 5     <NA>          404          795
## 6     <NA>          280          746
## 7     <NA>          278          760
## 8     <NA>          310          739
## 9     <NA>          326          754
## 10    <NA>          258          875
## 11    <NA>          243          813
## 12    <NA>          390          849
## 13    <NA>          270          690
## 14    <NA>          397          766
## 15    <NA>          284          681
## 16    <NA>          328          830
## 17    <NA>          324          790
## 18    <NA>          439          731
## 19    <NA>          328          707
## 20    <NA>          383          795
## 21    <NA>          245          667
## 22    <NA>          312          669
## 23    <NA>          340          581
## 24    <NA>          330          623
## 25    <NA>          264          792
## 26    <NA>          235          715
## 27    <NA>          375          932
## 28    <NA>          286          731
## 29    <NA>          285          597
## 30    <NA>          244          786
## 31    <NA>          346          867
## 32    <NA>          270          708
## 33    <NA>          581          859
## 34    <NA>          306          815
## 35    <NA>          238          656
## 36    <NA>          354          668
## 37    <NA>          281          690
## 38    <NA>          240          632
## 39    <NA>          320          703
## 40    <NA>          392          895
## 41    <NA>          234          660
## 42    <NA>          409          786
## 43    <NA>          275          827
## 44    <NA>          312          828
## 45    <NA>          416          777
## 46    <NA>          317          914
## 47    <NA>          404          800
## 48    <NA>          458          883
## 49    <NA>          365          843
## 50    <NA>          303          698
## 51    <NA>          293          824
## 52    <NA>          409          812
## 53    <NA>          412          876
## 54    <NA>          302          700
```

```
## 55    <NA>            436           845
## 56    <NA>            352           607
## 57    <NA>            283           849
## 58    <NA>            370           795
## 59    <NA>            307           679
## 60    <NA>            329           625
## 61    <NA>            296           743
## 62    <NA>            299           744
## 63    <NA>            244           684
## 64    <NA>            267           730
## 65    <NA>            428           589
## 66    <NA>            381           821
## 67    <NA>            331           717
## 68    <NA>            285           948
## 69    <NA>            244           703
## 70    <NA>            255           681
## 71    <NA>            364           690
## 72    <NA>            177           952
## 73    <NA>            445           861
## 74    <NA>            263           623
## 75    <NA>            242           665
## 76    <NA>            403           812
## 77    <NA>            410           688
## 78    <NA>            360           836
## 79    <NA>            303           638
## 80    <NA>            313           799
## 81    <NA>            322           607
## 82    <NA>            329           761
## 83    <NA>            322           713
## 84    <NA>            311           584
## 85    <NA>            330           754
## 86    <NA>            225           652
## 87    <NA>            315           845
## 88    <NA>            410           727
## 89    <NA>            400           728
## 90    <NA>            293           919
## 91    <NA>            395           806
## 92    <NA>            348           830
## 93    <NA>            297           776
## 94    <NA>            310           752
## 95    <NA>            327           912
## 96    <NA>            343           816
## 97    <NA>            402           818
## 98    <NA>            261           648
## 99    <NA>            412           847
## 100   <NA>            281           796
## 101   <NA>            390           731
## 102   <NA>            307           589
## 103   <NA>            196           729
## 104   <NA>            216           733
## 105   <NA>            292           630
## 106   <NA>            395           710
## 107   <NA>            319           685
## 108   <NA>            475           770
```

```
## 109   <NA>            210           591
## 110   <NA>            324           692
## 111   <NA>            268           704
## 112   <NA>            369           773
## 113   <NA>            430           870
## 114   <NA>            320           774
## 115   <NA>            386           857
## 116   <NA>            420           705
## 117   <NA>            444           705
## 118   <NA>            346           720
## 119   <NA>            338           774
## 120   <NA>            358           817
## 121   <NA>            488           781
## 122   <NA>            347           626
## 123   <NA>            393           677
## 124   <NA>            330           646
## 125   <NA>            261           809
## 126   <NA>            276           803
## 127   <NA>            422           724
## 128   <NA>            346           799
## 129   <NA>            286           707
## 130   <NA>            372           618
## 131   <NA>            167           626
## 132   <NA>            359           719
## 133   <NA>            296           786
## 134   <NA>            376           756
## 135   <NA>            372           826
## 136   <NA>            344           813
## 137   <NA>            365           672
## 138   <NA>            310           717
## 139   <NA>            310           584
## 140   <NA>            295           683
## 141   <NA>            329           670
## 142   <NA>            290           679
## 143   <NA>            316           616
## 144   <NA>            229           620
## 145 astros             NA            NA
## 146 astros             NA            NA
## 147 astros             NA            NA
## 148 astros             NA            NA
## 149 astros             NA            NA
## 150 astros             NA            NA
## 151 astros             NA            NA
## 152 astros             NA            NA
## 153 astros             NA            NA
## 154 astros             NA            NA
## 155 astros             NA            NA
## 156 astros             NA            NA
## 157 astros             NA            NA
## 158 astros             NA            NA
## 159 astros             NA            NA
## 160 astros             NA            NA
## 161 astros             NA            NA
## 162 astros             NA            NA
```

```
## 163 astros             NA            NA
## 164 astros             NA            NA
## 165 astros             NA            NA
## 166 astros             NA            NA
## 167 astros             NA            NA
## 168 astros             NA            NA
## 169 astros             NA            NA
## 170 astros             NA            NA
## 171 astros             NA            NA
## 172 astros             NA            NA
## 173 astros             NA            NA
## 174 astros             NA            NA
## 175 astros             NA            NA
## 176 astros             NA            NA
## 177 astros             NA            NA
## 178 astros             NA            NA
## 179 astros             NA            NA
## 180 astros             NA            NA
## 181 astros             NA            NA
## 182 astros             NA            NA
## 183 astros             NA            NA
## 184 astros             NA            NA
## 185 astros             NA            NA
## 186 astros             NA            NA
## 187 astros             NA            NA
## 188 astros             NA            NA
## 189 astros             NA            NA
## 190 astros             NA            NA
## 191 astros             NA            NA
## 192 astros             NA            NA
## 193 astros             NA            NA
## 194 astros             NA            NA
## 195 astros             NA            NA
```

```
zones_clean
```

```
##                    Name out_zone_swing in_zone_swing
## 1            Aaron Judge            382           816
## 2            Adam Duvall            400           778
## 3             Adam Jones            520           783
## 4          Albert Pujols            416           750
## 5        Alcides Escobar            404           795
## 6           Alex Bregman            280           746
## 7            Alex Gordon            278           760
## 8      Andrelton Simmons            310           739
## 9      Andrew Benintendi            326           754
## 10      Andrew McCutchen            258           875
## 11        Anthony Rendon            243           813
## 12         Anthony Rizzo            390           849
## 13      Asdrubal Cabrera            270           690
## 14        Avisail Garcia            397           766
## 15             Ben Gamel            284           681
## 16        Billy Hamilton            328           830
## 17      Brandon Crawford            324           790
```

```
## 18      Brandon Phillips          439          731
## 19         Brett Gardner          328          707
## 20          Brian Dozier          383          795
## 21      Buster Posey III          245          667
## 22          Byron Buxton          312          669
## 23        Carlos Beltran          340          581
## 24       Carlos Gonzalez          330          623
## 25        Carlos Santana          264          792
## 26       Cesar Hernandez          235          715
## 27      Charlie Blackmon          375          932
## 28         Chase Headley          286          731
## 29           Chris Davis          285          597
## 30          Chris Taylor          244          786
## 31      Christian Yelich          346          867
## 32        Cody Bellinger          270          708
## 33       Corey Dickerson          581          859
## 34          Corey Seager          306          815
## 35     Curtis Granderson          238          656
## 36         Daniel Murphy          354          668
## 37        Dansby Swanson          281          690
## 38          David Freese          240          632
## 39         David Peralta          320          703
## 40    Dee Strange-Gordon          392          895
## 41           Denard Span          234          660
## 42        Didi Gregorius          409          786
## 43           DJ LeMahieu          275          827
## 44       Domingo Santana          312          828
## 45         Eddie Rosario          416          777
## 46     Edwin Encarnacion          317          914
## 47          Elvis Andrus          404          800
## 48        Ender Inciarte          458          883
## 49           Eric Hosmer          365          843
## 50           Eric Thames          303          698
## 51        Eugenio Suarez          293          824
## 52         Evan Longoria          409          812
## 53      Francisco Lindor          412          876
## 54       Freddie Freeman          302          700
## 55         Freddy Galvis          436          845
## 56          Gary Sanchez          352          607
## 57   George Springer III          283          849
## 58     Giancarlo Stanton          370          795
## 59        Hanley Ramirez          307          679
## 60          Hunter Pence          329          625
## 61           Ian Kinsler          296          743
## 62         J.T. Realmuto          299          744
## 63    Jackie Bradley Jr.          244          684
## 64             Jake Lamb          267          730
## 65           Javier Baez          428          589
## 66             Jay Bruce          381          821
## 67           Jean Segura          331          717
## 68            Jed Lowrie          285          948
## 69             Joe Mauer          244          703
## 70             Joe Panik          255          681
## 71            Joey Gallo          364          690
```

```
## 72            Joey Votto          177          952
## 73       Jonathan Schoop          445          861
## 74          Jordy Mercer          263          623
## 75         Jorge Polanco          242          665
## 76            Jose Abreu          403          812
## 77           Jose Altuve          410          688
## 78         Jose Bautista          360          836
## 79           Jose Peraza          303          638
## 80          Jose Ramirez          313          799
## 81            Jose Reyes          322          607
## 82             Josh Bell          329          761
## 83         Josh Harrison          322          713
## 84          Josh Reddick          311          584
## 85          Justin Smoak          330          754
## 86         Justin Turner          225          652
## 87          Justin Upton          315          845
## 88       Kendrys Morales          410          727
## 89          Kevin Pillar          400          728
## 90           Khris Davis          293          919
## 91          Kole Calhoun          395          806
## 92           Kris Bryant          348          830
## 93           Kyle Seager          297          776
## 94        Logan Morrison          310          752
## 95          Lorenzo Cain          327          912
## 96         Maikel Franco          343          816
## 97         Manny Machado          402          818
## 98         Manuel Margot          261          648
## 99         Marcell Ozuna          412          847
## 100        Mark Reynolds          281          796
## 101          Mark Trumbo          390          731
## 102     Marwin Gonzalez          307          589
## 103      Matt Carpenter          196          729
## 104          Matt Joyce          216          733
## 105          Max Kepler          292          630
## 106        Melky Cabrera          395          710
## 107      Miguel Cabrera          319          685
## 108      Mike Moustakas          475          770
## 109          Mike Trout          210          591
## 110      Mitch Moreland          324          692
## 111        Mookie Betts          268          704
## 112     Nelson Cruz Jr.          369          773
## 113    Nick Castellanos          430          870
## 114        Nick Markakis          320          774
## 115        Nolan Arenado          386          857
## 116         Nomar Mazara          420          705
## 117      Odubel Herrera          444          705
## 118        Orlando Arcia          346          720
## 119    Paul Goldschmidt          338          774
## 120        Robinson Cano          358          817
## 121         Rougned Odor          488          781
## 122      Ryan Zimmerman          347          626
## 123          Ryon Healy          393          677
## 124      Scott Schebler          330          646
## 125        Shin-Soo Choo          261          809
```

```
## 126     Steven Souza Jr.            276           803
## 127         Tim Anderson            422           724
## 128          Tim Beckham            346           799
## 129         Todd Frazier            286           707
## 130         Tommy Joseph            372           618
## 131           Tommy Pham            167           626
## 132          Travis Shaw            359           719
## 133         Trevor Story            296           786
## 134     Trey Mancini III            376           756
## 135      Whit Merrifield            372           826
## 136            Wil Myers            344           813
## 137      Xander Bogaerts            365           672
## 138        Yadier Molina            310           717
## 139    Yangervis Solarte            310           584
## 140          Yasiel Puig            295           683
## 141       Yolmer Sanchez            329           670
## 142        Yonder Alonso            290           679
## 143         Yuli Gurriel            316           616
## 144          Zack Cozart            229           620
```

```
astros_2017 %>%
  arrange(Name)
```

```
##    Rk                Name  G GS  PA  AB  R   H X2B X3B HR RBI SB CS BB SO    BA
## 1  20             AJ Reed  2  1   6   6  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 2   7        Alex Bregman 79 75 328 290 46  84  26   3 10  41  7  3 28 53 0.290
## 3  10        Alex Bregman 76 73 298 266 42  74  13   2  9  30 10  2 27 44 0.278
## 4  11        Brad Peacock  4  3   8   7  1   2   1   0  0   2  0  0  1  3 0.286
## 5   8        Brian McCann 52 51 215 188 28  50  10   1 11  43  1  0 21 34 0.266
## 6  15        Brian McCann 45 45 184 161 19  34   2   0  7  19  0  0 17 24 0.211
## 7  10      Cameron Maybin 13  8  38  34  5   7   1   1  3   8  1  2  3  9 0.206
## 8  19      Cameron Maybin  8  6  25  25  1   4   0   0  1   5  3  1  0  7 0.160
## 9  18      Carlos Beltran 62 57 254 234 28  53  14   0  6  26  0  0 17 54 0.226
## 10 13      Carlos Beltran 67 61 255 233 32  55  15   0  8  25  0  0 16 48 0.236
## 11  4       Carlos Correa 58 58 269 236 51  71  12   1 13  44  1  1 30 61 0.301
## 12  3       Carlos Correa 51 51 212 186 31  62  13   0 11  40  1  0 23 31 0.333
## 13 24      Charlie Morton  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0 0.000
## 14 25      Chris Devenski  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 15  1         Colin Moran  7  2  12  11  3   4   0   1  1   3  0  0  1  1 0.364
## 16 23       Collin McHugh  1  1   2   2  0   0   0   0  0   0  0  0  0  2 0.000
## 17 27      Dallas Keuchel  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  2 0.000
## 18 16        Derek Fisher 27 17  74  63 10  13   0   1  2   6  0  1  9 24 0.206
## 19 14        Derek Fisher 26 22  92  83 11  18   4   0  3  11  3  2  8 30 0.217
## 20 14         Evan Gattis 41 37 165 154 25  39   9   0  8  36  0  1  5 24 0.253
## 21 11         Evan Gattis 43 39 160 146 16  40  13   0  4  19  0  0 13 26 0.274
## 22  5     George Springer 69 66 313 277 61  81  13   0 18  43  3  2 29 60 0.292
## 23  6     George Springer 71 71 316 271 51  74  16   0 16  42  2  5 35 51 0.273
## 24 15           J.D. Davis 13  7  36  31  5   5   2   0  2   4  0  0  4 12 0.161
## 25  8           J.D. Davis 11  7  32  31  3   9   2   0  2   3  1  1  0  8 0.290
## 26 17      Jake Marisnick 58 32 139 123 26  23   5   0  6  18  3  2 12 55 0.187
## 27  2      Jake Marisnick 48 33 120 107 24  33   5   0 10  17  6  2  8 35 0.308
## 28 30          James Hoyt  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 29 29        Joe Musgrove  4  2   5   5  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 30  2         Jose Altuve 75 73 333 294 65 112  23   3 15  46 13  3 34 32 0.381
```

```
## 31  7         Jose Altuve 78 78 329 296 47  92  16   1  9  35 19  3 24 52 0.311
## 32 13        Josh Reddick 65 60 283 250 44  72  16   1  7  46  3  0 25 38 0.288
## 33  4        Josh Reddick 69 61 257 227 33  78  18   3  6  36  4  3 18 34 0.344
## 34 21        Juan Centeno 11  5  20  20  1   4   0   0  0   1  0  0  0  8 0.200
## 35 12        Juan Centeno 11 10  37  32  4   8   0   0  2   3  0  0  4  4 0.250
## 36 22 Lance McCullers Jr.  1  1   3   3  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0 0.000
## 37  3     Marwin Gonzalez 64 58 256 221 32  72  18   0  8  43  4  2 29 38 0.326
## 38  5     Marwin Gonzalez 70 62 259 234 35  66  16   0 15  47  4  1 20 61 0.282
## 39  6          Max Stassi  9  3  19  14  4   3   1   0  1   3  0  0  4  3 0.214
## 40 16          Max Stassi  5  3  12  10  1   1   0   0  1   1  0  0  2  1 0.100
## 41 28       Michael Feliz  3  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 42 31          Mike Fiers  2  1   1   1  1   0   0   0  0   0  0  0  0  1 0.000
## 43 12           Nori Aoki 38 29 126 112 20  34   7   1  2  12  4  1 10 16 0.304
## 44 17           Nori Aoki 32 27  98  90  8  21   5   0  0   7  1  1  5 13 0.233
## 45 20           Tony Kemp 11  6  25  23  4   5   0   0  0   3  1  0  1  5 0.217
## 46 18           Tony Kemp  6  4  14  14  2   3   1   0  0   1  0  0  0  0 0.214
## 47 26           Tony Sipp  5  0   1   1  0   0   0   0  0   0  0  0  0  0 0.000
## 48 19         Tyler White 12  5  34  31  2   7   3   0  0   2  0  0  3 10 0.226
## 49  1         Tyler White 10  8  33  30  5  10   3   0  3   8  0  1  1  6 0.333
## 50  9        Yuli Gurriel 70 70 294 276 39  86  20   1 10  42  2  2 12 36 0.312
## 51  9        Yuli Gurriel 69 67 270 253 30  72  23   0  8  33  1  0 10 26 0.285
##      OBP   SLG   OPS  TB GDP HBP SH SF IBB ROE BAbip tOPS. sOPS. split   team
## 1  0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100  HOME astros
## 2  0.360 0.503 0.863 146   7   6  0  4   2   3 0.320   108   134  AWAY astros
## 3  0.343 0.444 0.787 118   8   1  1  3   0   1 0.301    91   105  HOME astros
## 4  0.375 0.429 0.804   3   0   0  0  0   0   0 0.500   100   121  AWAY astros
## 5  0.344 0.505 0.850  95   3   3  0  3   1   1 0.267   122   130  AWAY astros
## 6  0.299 0.354 0.653  57   6   4  0  2   2   3 0.205    74    71  HOME astros
## 7  0.270 0.559 0.829  19   1   0  1  0   0   0 0.182   138   120  AWAY astros
## 8  0.160 0.280 0.440   7   0   0  0  0   0   2 0.176    27    12  HOME astros
## 9  0.280 0.363 0.643  85   4   1  0  2   1   3 0.267    94    76  AWAY astros
## 10 0.286 0.403 0.690  94   5   2  0  4   2   3 0.260   106    78  HOME astros
## 11 0.379 0.525 0.905 124   6   1  0  2   1   8 0.354    92   146  AWAY astros
## 12 0.406 0.581 0.986 108   6   1  0  2   4   1 0.349   110   155  HOME astros
## 13 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100  AWAY astros
## 14 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100  AWAY astros
## 15 0.417 0.818 1.235   9   0   0  0  0   0   0 0.333   100   228  AWAY astros
## 16 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100  AWAY astros
## 17 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100  AWAY astros
## 18 0.324 0.333 0.658  21   0   2  0  0   0   1 0.297    99    82  AWAY astros
## 19 0.293 0.373 0.667  31   1   1  0  0   1   1 0.300   100    73  HOME astros
## 20 0.291 0.468 0.758  72   4   4  0  2   0   1 0.250    96   104  AWAY astros
## 21 0.331 0.445 0.776  65   6   0  0  1   0   0 0.308   104   101  HOME astros
## 22 0.367 0.534 0.902 148   4   5  0  2   1   3 0.313   102   144  AWAY astros
## 23 0.366 0.509 0.875 138   7   6  0  2   0   5 0.282    97   127  HOME astros
## 24 0.278 0.419 0.697  13   3   1  0  0   0   0 0.176    86    88  AWAY astros
## 25 0.281 0.548 0.830  17   0   0  0  1   0   1 0.318   114   110  HOME astros
## 26 0.273 0.374 0.647  46   5   3  0  1   1   1 0.270    61    76  AWAY astros
## 27 0.373 0.636 1.008  68   0   3  2  0   0   0 0.371   145   158  HOME astros
## 28 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100  AWAY astros
## 29 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100  AWAY astros
## 30 0.449 0.633 1.081 186   6   3  1  1   2   1 0.391   125   194  AWAY astros
## 31 0.371 0.463 0.834 137  13   6  0  3   1   3 0.349    75   118  HOME astros
## 32 0.346 0.444 0.790 111   4   0  0  5   1   4 0.310    87   116  AWAY astros
```

```
## 33 0.381 0.529 0.910 120   5   0  1  7   0   2 0.371   114   136  HOME astros
## 34 0.200 0.200 0.400   4   0   0  0  0   0   0 0.333    28    11  AWAY astros
## 35 0.333 0.438 0.771  14   2   0  1  0   1   0 0.231   143   100  HOME astros
## 36 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   1 0.000    NA  -100  AWAY astros
## 37 0.416 0.516 0.932 114   7   5  1  0   4   3 0.366   108   155  AWAY astros
## 38 0.339 0.543 0.881 127   1   1  2  2   0   0 0.319    92   126  HOME astros
## 39 0.368 0.500 0.868   7   1   0  0  1   0   0 0.182   123   136  AWAY astros
## 40 0.250 0.400 0.650   4   1   0  0  0   0   0 0.000    65    67  HOME astros
## 41 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100  AWAY astros
## 42 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0    NA    NA  -100  AWAY astros
## 43 0.357 0.438 0.795  49   5   1  0  3   1   0 0.330   118   118  AWAY astros
## 44 0.278 0.289 0.567  26   6   1  1  1   0   2 0.269    57    50  HOME astros
## 45 0.280 0.217 0.497   5   0   1  0  0   0   0 0.278    99    40  AWAY astros
## 46 0.214 0.286 0.500   4   0   0  0  0   0   0 0.214   101    30  HOME astros
## 47 0.000 0.000 0.000   0   0   0  0  0   0   0 0.000    NA  -100  AWAY astros
## 48 0.294 0.323 0.617  10   0   0  0  0   0   0 0.333    51    70  AWAY astros
## 49 0.364 0.733 1.097  22   0   1  0  1   0   1 0.318   151   177  HOME astros
## 50 0.340 0.500 0.840 138   7   2  0  4   0   2 0.325   105   127  AWAY astros
## 51 0.322 0.470 0.793 119   5   5  0  2   1   5 0.290    94   104  HOME astros
```

## Discussion on Progress/Challenges

**Challenges**:

- On our last project report, the results that we gathered from the data were not what we expected. We originally cleaned the dataset wrong and it affected the outcome, giving us reason to believe the Astros didn't cheat. After going back and changing how we read in the data, our graphs prove what we were originally expecting, and show initial evidence that they were cheating. Our original findings were very surprising because this cheating scandal wouldn't have been a scandal if it weren't for some correlation and evidence that suggest they did. This was a big challenge because after our last project report, we thought we were gonna have to go back and change our whole project. But now we are back on track and can continue the analysis of our questions.
- Another challenge we faced during this project report was trying to figure out how to use a linear model in our analysis. We originally wanted to use a regression model on all of the variables in our dataset to predict wins and then we could see if home games (the supposed cheating) was a statistically significant variable. After initially trying this, we realized this approach was not a very good/strong indication of how home games helped them cheat. Then, we thought it would be beneficial to compare individual Astro players pre-season stats, to that of the regular season, and compare home and away. This also came with its issues though because there wasn't individual player data for preseason. So we moved onto our next thought process
- From the data site Kieth gave us from the last project report, we found a perfect data set split up into the home and away games, but there were no column names for 161 variables. So we used python to assign column names from the reference sheet online.
- In doing this, we found out how hard it is to try and piece together all the datasets. This method also increases the margin of error, which is something we can compute and analyze for the final report.

**Progress**:

- We came to the realization that some of our data cleaning from our last project report was skewing the results. We fixed that problem, re-fit the previous graphs, and re-analyzed them

- We spend a tremendous amount of time reading in new data and cleaning it, in order to form a regression model. After forming a linear model to predict win_percentage based on Runs, Hits, Runs Batted In, Home Runs, and Split (Home vs, Away), we found that the model sucks, like a lot. So we will need to adapt our model to work better in the future, but we did not have enough time to finish it now.
- In experimenting with different ways to analyze home and away splits, we found that creating our own batting average would be best because we could create one for each home and away game according to the player. In doing this we also realized that teams rosters are different for home and away and this, along with players who never got up the the plate once in a whole season were skewing our results. In an attempt to resolve this, we only analyzed players who got up to bat once per game, or 162 times for all the regular season games in the pre-covid 2017 season.

## Next Steps

- We want to figure out why the new regression models we created were so bad. Before the final project is due, we will work on how to improve our model, and attend office hours to gain some insight as why they currently are the way they are. We can then plot the models to visually see how they are doing
- We also might want to look into the performance of teams throughout the league at the Astros' home stadium to see if the conditions under which teams play at that location (called park factors) have any affect on performance, indicating a possible reason for the Astros lower performance at home.
- We are also considering looking into things such as individual Astros players performance and test to see if there were any noticeable, improbable differences between years, comparing it to the change in performance for other teams' top performers.