

ALEGEREA TESTULUI STATISTIC POTRIVIT PENTRU A COMPARA DISTRIBUȚIILE UNEI VARIABILE **CANTITATIVE PE DOUA POPULAȚII (A SE VEDEA TABELUL DE MAI JOS):**

Volumul eșantioanelor (n_1, n_2)	Tipul eșantioanelor	Tipul distribuției	Parametrii comparați	Nume test
$n_1 < 30$ ($n_1 \geq 30$) $n_2 < 30$ ($n_2 \geq 30$)	independente	distribuție Normală de probabilitate sau distribuție Student	medii	Test Student cu varianțe egale sau test Student cu varianțe inegale
$n_1 < 30$ ($n_1 \geq 30$) $n_2 < 30$ ($n_2 \geq 30$)	dependente	distribuție Normală de probabilitate sau distribuție Student	medii	Test Student pe eșantioane dependente

FORMULAREA IPOTEZEI NULE, IPOTEZEI ALTERNATIVE ÎN CAZUL TESTULUI STUDENT - BILATERAL:

Ipoteza nulă (H_0): Nu există diferență semnificativă statistic între **MEDIILE** variabilei de studiu **pe cele două populații** (din care eșantioanele au fost extrase) (\Leftrightarrow diferența mediilor este egală cu 0; unde \Leftrightarrow = SAU)

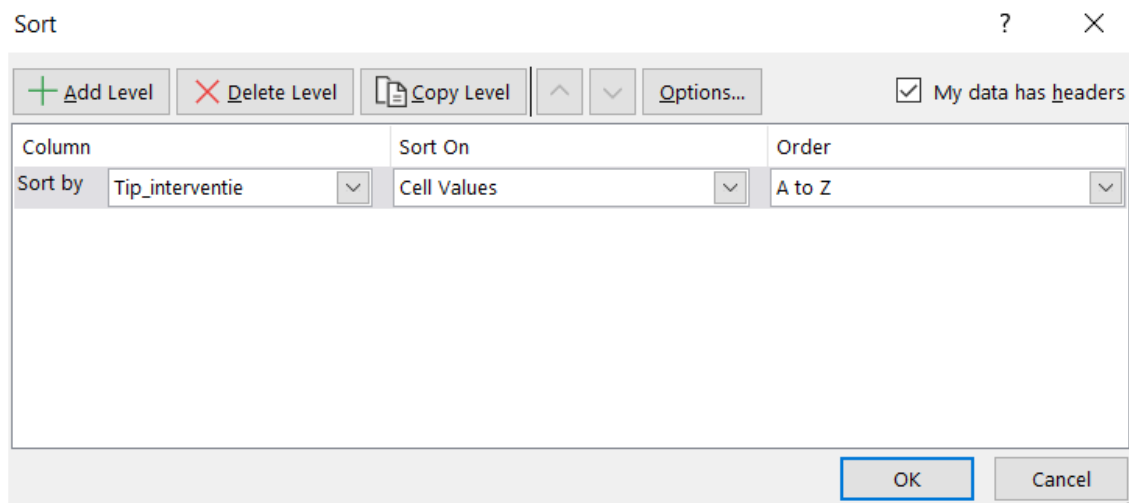
Ipoteza alternativă (H_1): Există diferență semnificativă statistic între **MEDIILE** variabilei de studiu **pe cele două populații** (din care eșantioanele au fost extrase) (\Leftrightarrow diferența mediilor diferă semnificativ de 0)

SORTAREA DATELOR

- Selectați datele din pagina de lucru -> **Home**, opțiunea **Editing** și alegeți **Sort & Filter**

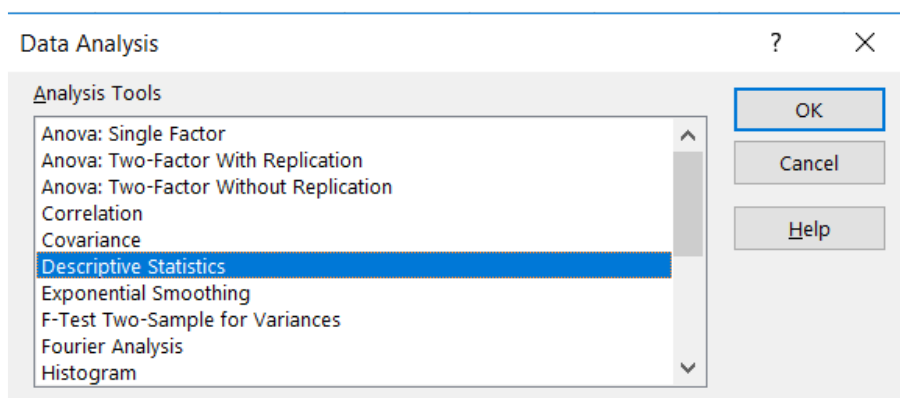


- Alegeți opțiunea **Custom sort** cu variabila Tipul intervenției ca și criteriu de sortare



CALCUL STATISTICILOR DESCRIPTIVE utilizând opțiunea DATA ANALYSIS

- Pentru calculul statisticilor descriptive se va utiliza opțiunea **DESCRIPTIVES STATISTICS** din meniul DATA →DATA ANALYSIS



- La *Input range* se vor selecta toate valorile variabilei cantitative (în cazul nostru, IMC_Final) **la pacienții tratați cu GM**
- *Output range*: celula dorită pentru rezultat (de exemplu D1)
- Se va selecta și opțiunea *Summary statistics* pentru a obține indicatorii descriptivi

A	B	C	D	E	F	G	H
Tip_interventie	IMC_Final (kg/m2)			Descriptive Statistics			
GM	24.96			<input type="text" value="Input Range: \$B\$2:\$B\$61"/> <input checked="" type="radio" value="Columns"/> Columns <input type="radio" value="Rows"/> Rows <input type="checkbox"/> Labels in first row <input checked="" type="radio" value="Output Range: \$D\$1"/> Output Range: <input type="radio" value="New Worksheet Ply:"/> New Worksheet Ply: <input type="radio" value="New Workbook"/> New Workbook <input checked="" type="checkbox"/> Summary statistics <input type="checkbox"/> Confidence Level for Mean: 95 % <input type="checkbox"/> Kth Largest: 1 <input type="checkbox"/> Kth Smallest: 1			
GM	35.47						
GM	26.59						
GM	33.05						
GM	31.83						
GM	24.37						
GM	31.70						
GM	28.78						
GM	27.98						
GM	31.02						
GM	33.55						
GM	26.76						
GM	31.10						
GM	29.65						
GM	28.39						
GM	30.99						

- Analog se vor calcula și statisticile descriptive ale IMC_Final pentru **pacienții tratați cu MM**

Descriptive Statistics

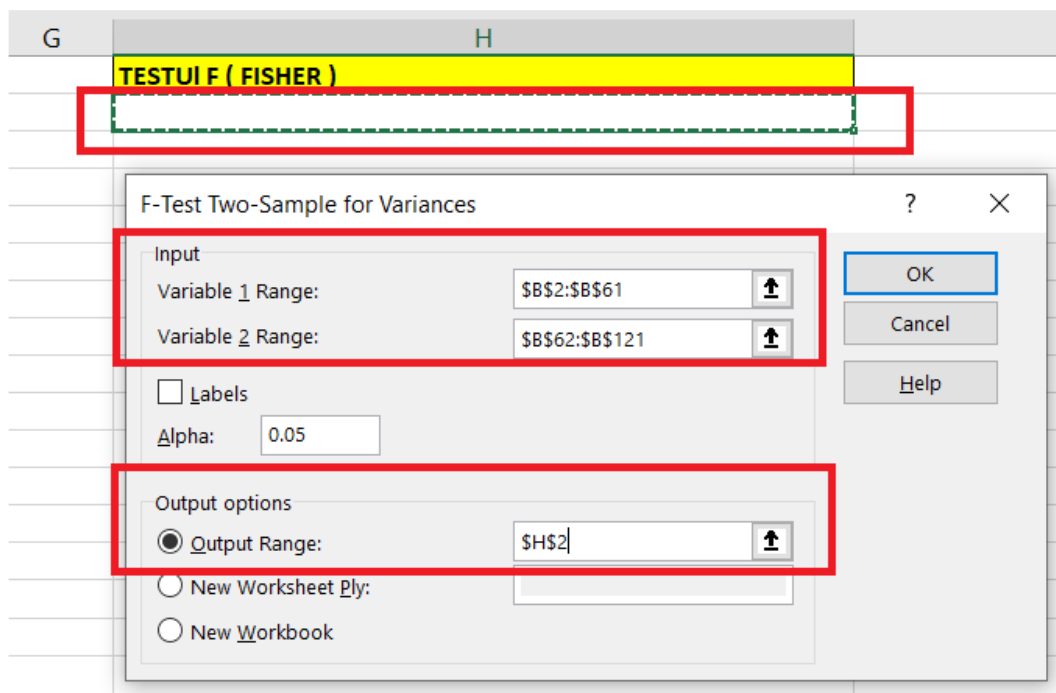
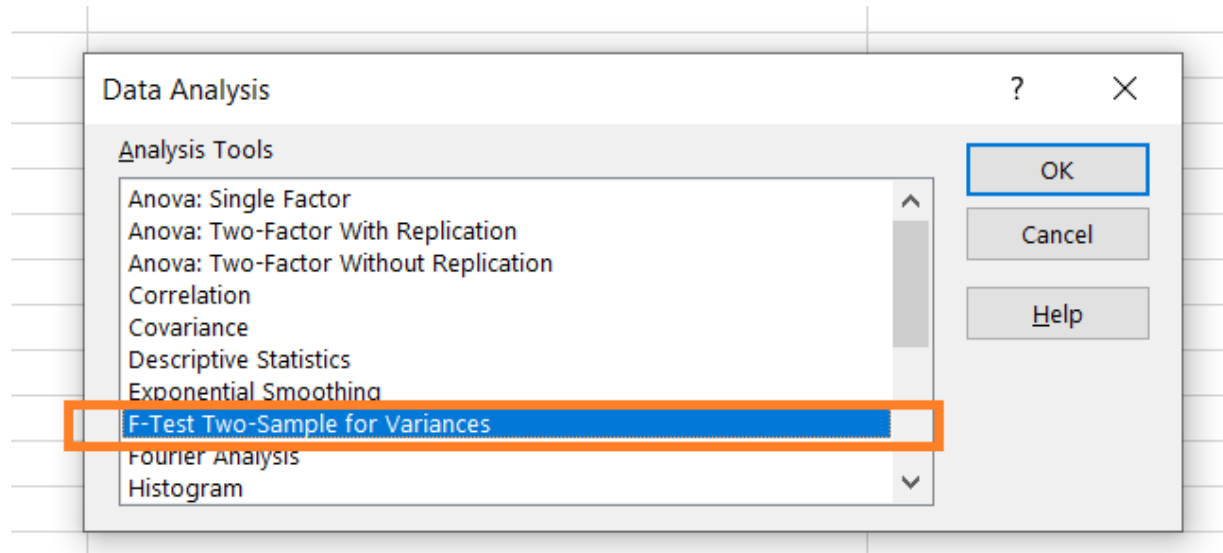
☒ Columns
☐ Rows
☐ Labels in first row

☒ Output Range:
☐ New Worksheet Ply:
☐ New Workbook

☒ Summary statistics
☐ Confidence Level for Mean: 95 %
☐ Kth Largest: 1
☐ Kth Smallest: 1

Cum se face un test FISHER pentru două grupuri **INDEPENDENTE** în Excel?

- Se va utiliza opțiunea DATA ANALYSIS



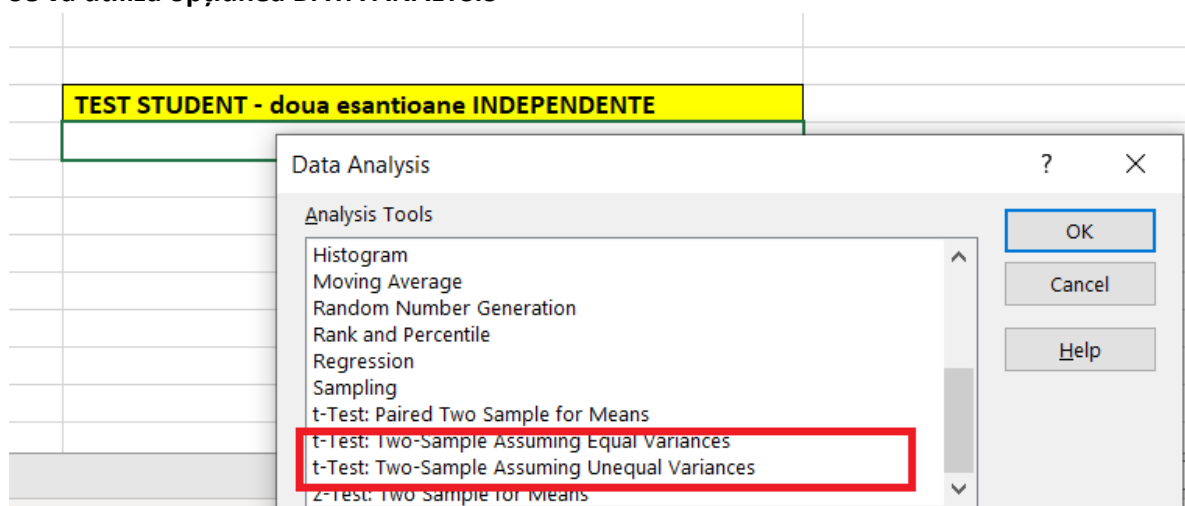
H	I	J
TESTUI F (FISHER)		
F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	29.28316674	34.31529
Variance	7.088235146	12.34044
Observations	60	60
df	59	59
F	0.57439069	
P(F<=f) one-tail	0.0175548	
F Critical one-tail	0.649368947	

Interpretarea testului FISHER:

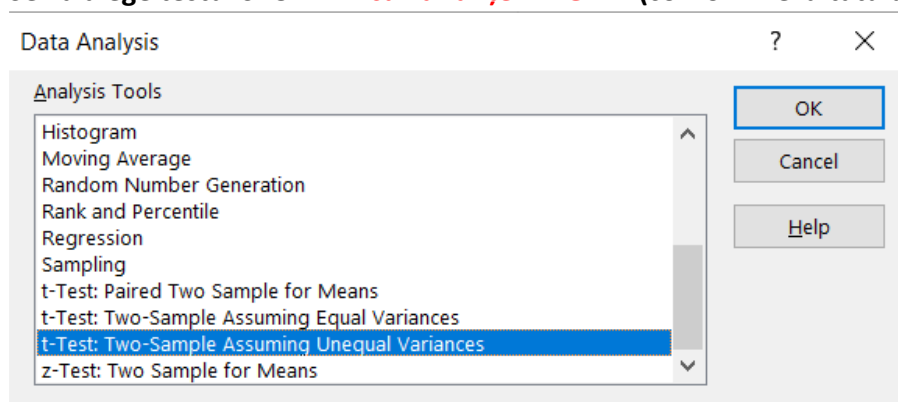
Pentru că valoarea p a testului $< 0,05 \Rightarrow$ se respinge $H_0 \Rightarrow$ există o diferență semnificativă statistic între variațiile IMC-ului la un an de la intervenție la pacienții obezi T2D tratați cu GM și cei tratați cu MM.

Cum aplicam un test STUDENT pe două eșantioane **INDEPENDENTE** în Excel??

- Se va utiliza opțiunea DATA ANALYSIS



- Se va alege testul STUDENT **cu varianțe INEGALE** (conform rezultatului testului FISHER)



TEST STUDENT - doua esantioane INDEPENDENTE

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

Input
 Variable 1 Range: \$B\$2:\$B\$61
 Variable 2 Range: \$B\$62:\$B\$121
 Hypothesized Mean Difference: 0
☐ Labels
 Alpha: 0.05

Output options
☒ Output Range: \$H\$20
☐ New Worksheet Ply:
☐ New Workbook

OK
Cancel
Help

TEST STUDENT - doua esantioane INDEPENDENTE		
t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
	Variable 1	Variable 2
Mean	29.28316674	34.31529
Variance	7.088235146	12.34044
Observations	60	60
Hypothesized Mean Difference	0	
df	110	
t Stat	-8.843123139	
P(T<=t) one-tail	8.65067E-15	
t Critical one-tail	1.658824187	
P(T<=t) two-tail	1.73013E-14	
t Critical two-tail	1.981765282	

Interpretare rezultat test STUDENT pe eşantioane independente: pentru c a valoarea p a testului ($=1,73E-14=0.000000.....17$) $<0,05$

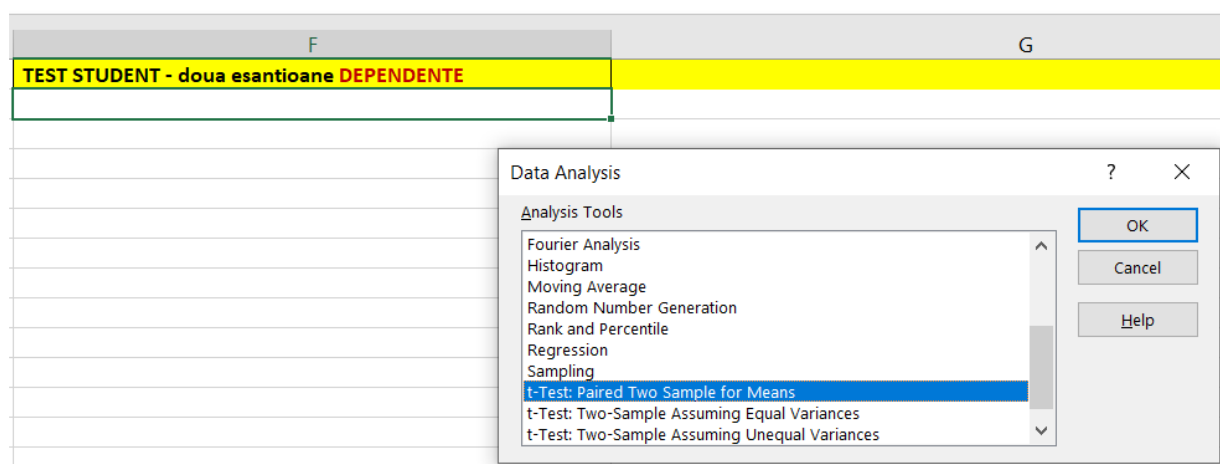
A 14-a zecimala va fi diferita de 0 (si egală cu 1)

⇒ respingem H_0 ⇒ suntem în favoarea H_1 ⇒ Cu un risc de eroare de 5%, există o diferență semnificativă statistic între mediile IMC-ului la un an după intervenția chirurgicală la pacienții obezi DZ2 tratați cu GM și cei tratați cu GMM.

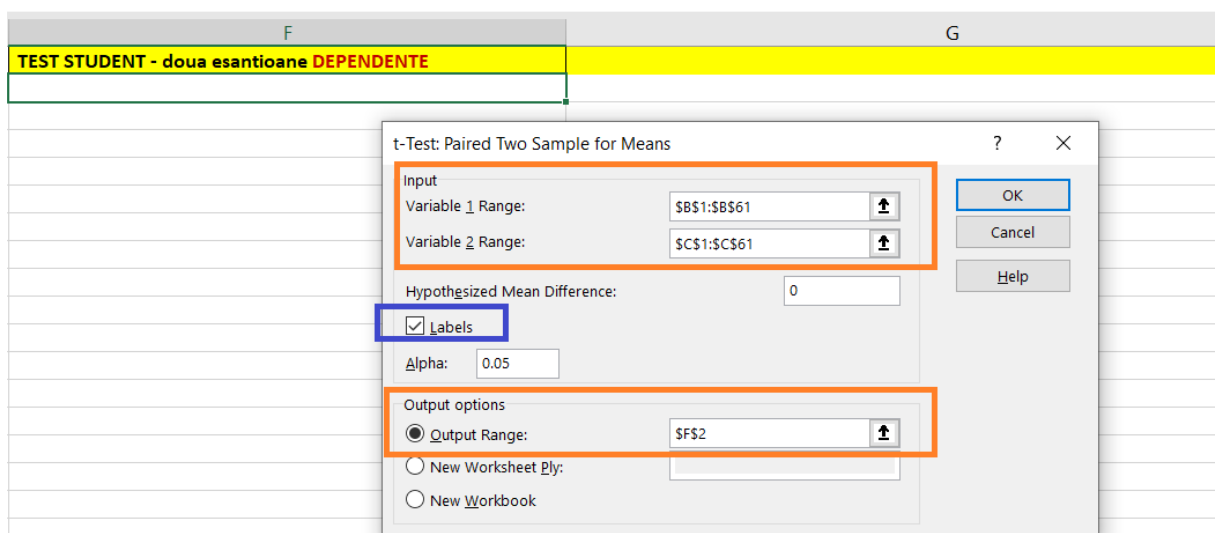
Interpretare REZULTAT TEST	TABEL 1
Formularea ipotezelor	
Formularea ipotezei nule (H0)	Nu exista diferenta semnificativa statistic intre mediile IMC-ului la un an de la interventie la pacientii obezi cu DZ2 tratati cu GM si cei tratati cu GMM
Formularea ipotezei alternative (H1)	Exista diferenta semnificativa statistic intre mediile IMC-ului la un an de la interventie la pacientii obezi cu DZ2 tratati cu GM si cei tratati cu GMM
Definirea nivelului de semnificatie (alfa)	0.05
Definirea regiunii de respingere (RR)	$(-\infty, -1.98] \cup [1.98, \infty)$
Valoarea calculata a statisticii testului t	-8.84
Decizie test in functie de RR	pentru ca -8.84 apartine lui RR \Rightarrow respingem H0 \Rightarrow suntem în favoarea H1 \Rightarrow Cu un risc de eroare de 5%, există o diferență semnificativă între mediile IMC-ului la un an după intervenția chirurgicală la pacienții obezi DZ2 tratați cu GM și cei tratați cu GMM.
Decizie test in functie de valoarea p	pentru ca $p < 0.05 \Rightarrow$ respingem H0 \Rightarrow suntem în favoarea H1 \Rightarrow Cu un risc de eroare de 5%, există o diferență semnificativă între mediile IMC-ului la un an după intervenția chirurgicală la pacienții obezi DZ2 tratați cu GM și cei tratați cu GMM.

Cum aplicam un test STUDENT pe două eșantioane **DEPENDENTE** în Excel??

➤ Utilizam opțiunea DATA ANALYSIS



➤ Alegem testul Student pentru grupuri dependente



Variable 1 Range: valorile variabilei cantitative măsurate înainte de intervenție

Variable 2 Range: valorile variabilei cantitative măsurate la un an de la intervenție

F	G	H
TEST STUDENT - doua esantioane DEPENDENTE		
t-Test: Paired Two Sample for Means		
	<i>IMC_Initial (kg/m2)</i>	<i>IMC_Final (kg/m2)</i>
Mean	42.87457443	29.28316674
Variance	12.55319317	7.088235146
Observations	60	60
Pearson Correlation	-0.054216409	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	59	
t Stat	23.15954743	
P(T<=t) one-tail	1.31692E-31	
t Critical one-tail	1.671093032	
P(T<=t) two-tail	2.63385E-31	
t Critical two-tail	2.000995378	

Interpretarea testului Student: pentru că valoarea p ($2.633E-31 < 0.0001$) $< 0.05 \Rightarrow$ respingem $H_0 \Rightarrow$ suntem în favoarea $H_1 \Rightarrow$ La riscul de 5%, există o diferență semnificativă între mediile IMC-ului înainte și la un an după operație la pacienții obezi cu DZ2 tratați cu GM.

TESTAREA DIFERENTELOR MEDIILOR PE DOUĂ EȘANTIOANE DEPENDENTE utilizând INTERVALUL DE INCREDERE

- Definim noua variabilă în foaia denumită Test-t-dep:

	A	B	C	D
1	Tip_interventie	IMC_Initial (kg/m2)	IMC_Final (kg/m2)	DiferentaIMC
2	GM	41.39	24.96	=B2-C2
3	GM	42.02	35.47	
4	GM	40.95	26.59	
5	GM	39.98	33.05	
6	GM	37.75	31.83	
7	GM	40.15	24.37	
8	GM	46.52	31.70	
9	GM	44.22	28.78	
10	GM	46.84	27.98	
11	GM	37.89	31.02	
12	GM	46.37	33.55	
13	GM	42.54	26.76	
14	GM	40.29	31.10	
15	GM	40.44	29.65	
16	GM	44.28	28.39	
17	GM	46.69	30.99	

	A	B	C	D
1	Tip_interventie	IMC_Initial (kg/m2)	IMC_Final (kg/m2)	DiferentaIMC
2	GM	41.39	24.96	16.43
3	GM	42.02	35.47	6.55
4	GM	40.95	26.59	14.36
5	GM	39.98	33.05	6.93
6	GM	37.75	31.83	5.93
7	GM	40.15	24.37	15.78
8	GM	46.52	31.70	14.81
9	GM	44.22	28.78	15.44
10	GM	46.84	27.98	18.86
11	GM	37.89	31.02	6.87
12	GM	46.37	33.55	12.82
13	GM	42.54	26.76	15.78
14	GM	40.29	31.10	9.19
15	GM	40.44	29.65	10.79
16	GM	44.28	28.39	15.89
17	GM	46.69	30.99	15.70
18	GM	41.31	28.57	12.74
19	GM	45.65	27.71	17.94

- Utilizam opțiunea DATA ANALYSIS:

Tip_interventie	IMC_Initial (kg/m2)	IMC_Final (kg/m2)	DiferentialMC
GM	41.39	24.96	16.43
GM	42.02	35.47	6.55
GM	40.95	26.59	14.36
GM	39.98	33.05	6.93
GM	37.75	31.83	5.93
GM	40.15	24.37	15.78
GM	46.52	31.70	14.81
GM	44.22	28.78	15.44
GM	46.84	27.98	18.86
GM	37.89	31.02	6.87
GM	46.37	33.55	12.82
GM	42.54	26.76	15.78
GM	40.29	31.10	9.19
GM	40.44	29.65	10.79
GM	44.28	28.39	15.89
GM	46.69	30.99	15.70
GM	41.31	28.57	12.74

Descriptive Statistics

Input Range: \$D\$1:\$D\$61

Grouped By: ☒ Columns ☐ Rows

☒ Labels in first row

Output options

☒ Output Range: \$F\$38

☐ New Worksheet Ply:

☐ New Workbook

☒ Summary statistics

☒ Confidence Level for Mean: 95 %

☐ Kth Largest: 1

☐ Kth Smallest: 1

DiferentialMC	
Mean	13.59140768
Standard Error	0.586859813
Median	14.28120934
Mode	#N/A
Standard Deviation	4.545796568
Sample Variance	20.66426644
Kurtosis	-0.246483024
Skewness	0.160383533
Range	19.64175681
Minimum	4.572522789
Maximum	24.2142796
Sum	815.4844611
Count	60
Confidence Level(95.0%)	1.174303774

- Creați sub rezultatele obținute, un tabel similar cu cel de mai jos în care se va calcula IC95%:

DiferentialMC	
Mean	13.59140768
Standard Error	0.586859813
Median	14.28120934
Mode	#N/A
Standard Deviation	4.545796568
Sample Variance	20.66426644
Kurtosis	-0.246483024
Skewness	0.160383533
Range	19.64175681
Minimum	4.572522789
Maximum	24.2142796
Sum	815.4844611
Count	60
Confidence Level(95.0%)	1.174303774
Limita inferioara a lui IC	=G40-G53
Limita superioara a lui IC	
95% IC	

DiferentialIMC	
Mean	13.59140768
Standard Error	0.586859813
Median	14.28120934
Mode	#N/A
Standard Deviation	4.545796568
Sample Variance	20.66426644
Kurtosis	-0.246483024
Skewness	0.160383533
Range	19.64175681
Minimum	4.572522789
Maximum	24.2142796
Sum	815.4844611
Count	60
Confidence Level(95.0%)	1.174303774
Limita inferioara a lui IC	12.41710391
Limita superioaraa a lui IC	=G40+G53
95% IC	

Limita inferioara a lui IC	12.41710391
Limita superioaraa a lui IC	14.76571146
95% IC	[12.41; 14.77]

Interpretare 95% IC al diferenței mediilor: Suntem siguri 95% că intervalul [12.41; 14.77] va conține diferența mediilor IMC înainte și la un an de la intervenție la pacienții obezi cu DZ2 tratați cu GM. Întrucât, 0 nu se află în acest interval → **există o diferență semnificativă între mediile IMC-ului înainte și la un an după operație la pacienții obezi cu DZ2 tratați cu GM (la un risc de eroare de 5%).**