

# Perioperační podpora pomocí mixované reality při katetrizačních ablacích a nekoronárních intervencích



J. Hečko, O. Jiravský, J. Januška, J. Chovančík, T. Štěrbová, T.  
Kubát, M. Kantor, R. Neuwirth

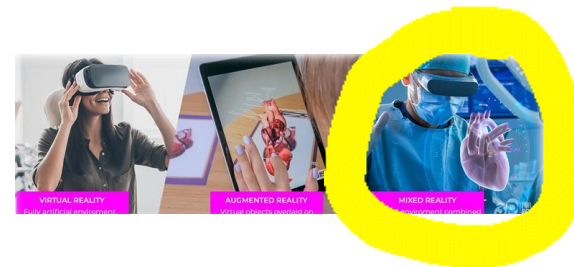
Telemedicínské centrum

Nemocnice AGEL Třinec Podlesí a.s.



# Teorie mixované reality

- Spojení virtuálního a reálného světa
- Sterilní užití
- Podpora uživatele v různých oblastech
- Efektivita
  - Data
  - Orientace
- Virtuální konzultace



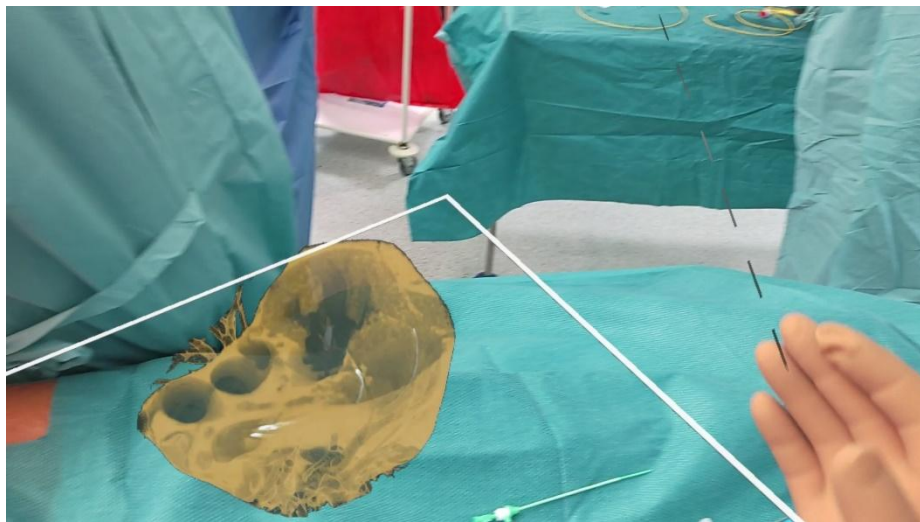
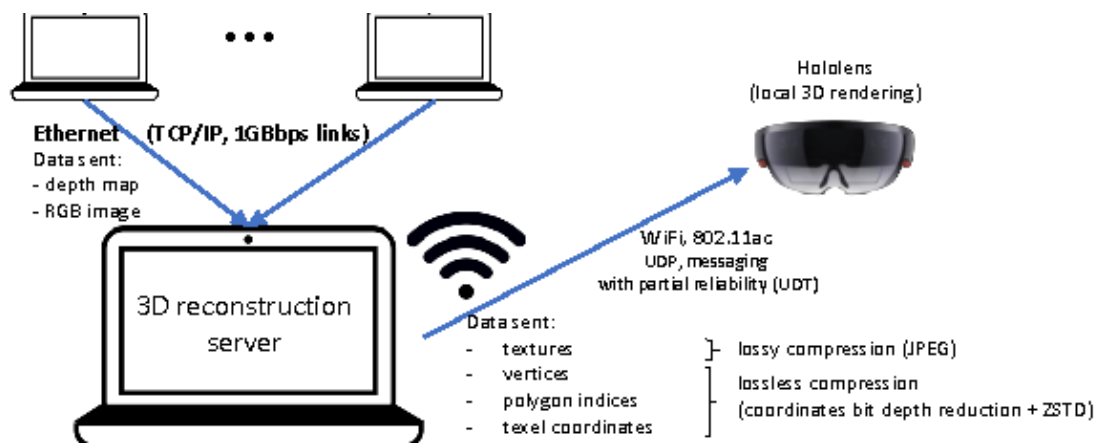
# Naše řešení

- Unity, Visual Studio a Hololens 2.0
- Možnost zobrazit své objekty a materiál, včetně interakce
- I se základními vývojářskými znalosti a Googlem
- Zobrazení:
  - Modely
  - DICOM
  - Video, obrázky, dokumenty
  - Prostory!!! A interakce s nimi
- **Spolupráce lékař – technik**



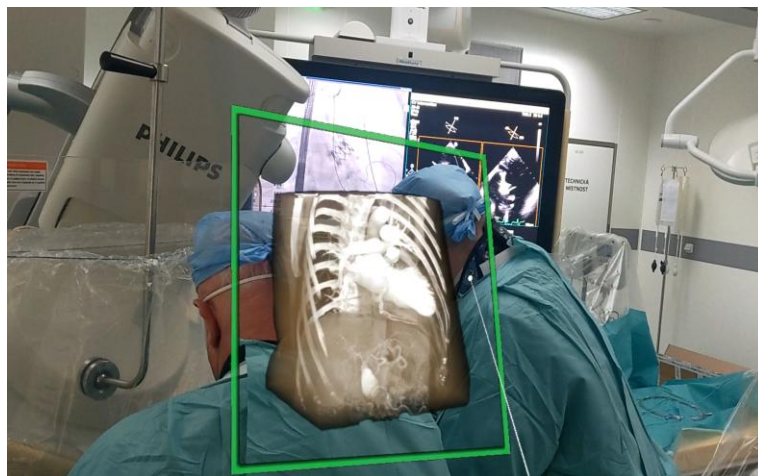


# Naše řešení

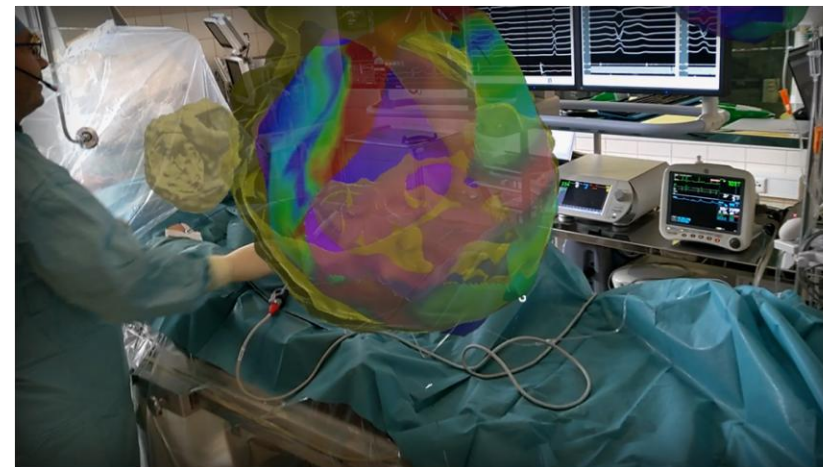


# Využití a výčet asistovaných operací

- (Ne)koronární intervence – 80 %
  - ASD, VSD
  - LAA
  - PTSMA
  - TENDYNE

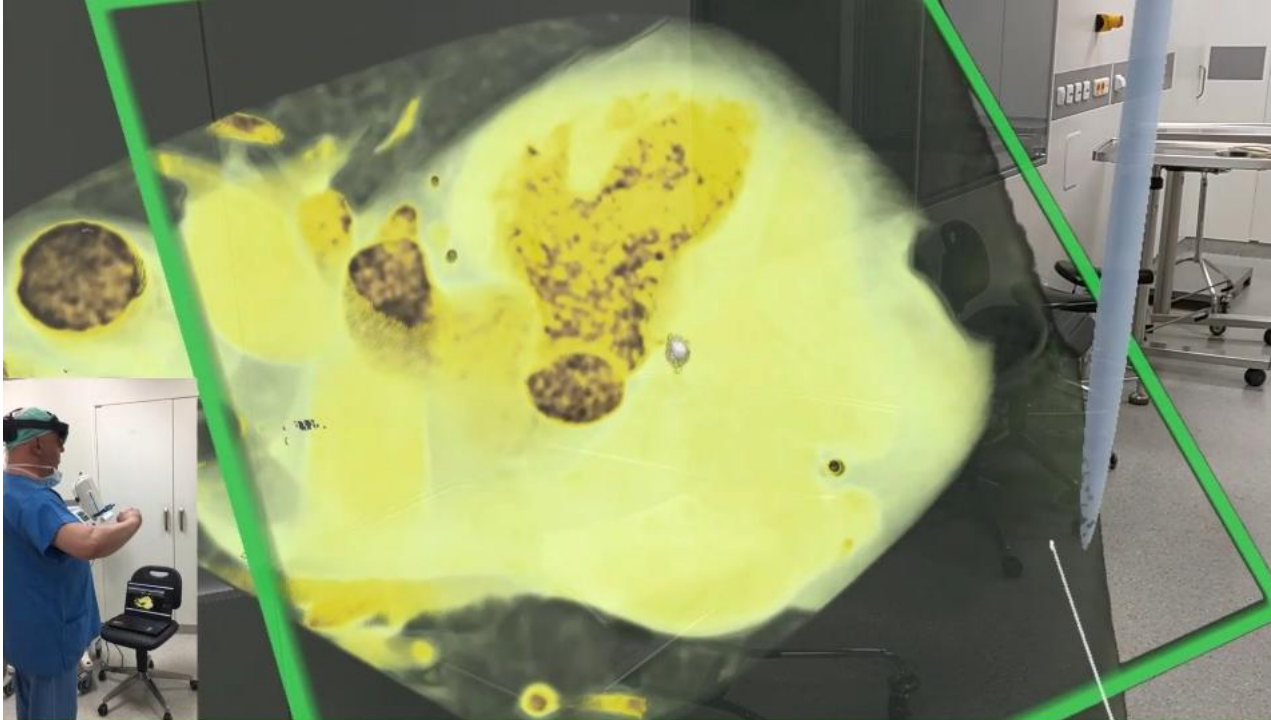


- Elektrofyzologie – 20 %
  - Implantace (vrozené vady, anatomie)
  - Reablace
  - Farapulse??





# Ukázka vzdáleného spojení

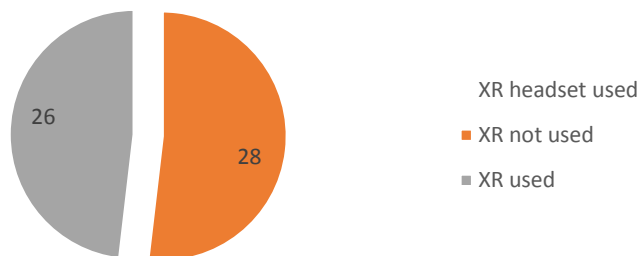


# Sledování – Pilotní data

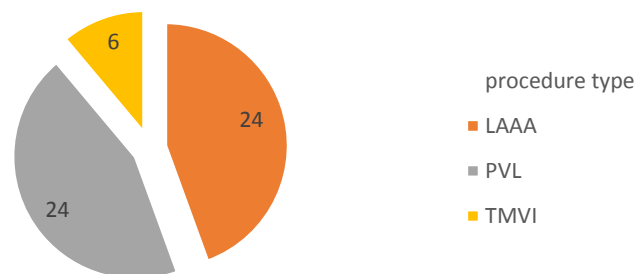
		Total		XR not used		XR used		stats (p=)
procedure type (N, %)	LAAA	24	44,4%	12	42,9%	12	46,2%	0,532
	PVL	24	44,4%	14	50,0%	10	38,5%	
	TMVI	6	11,1%	2	7,1%	4	15,4%	
sex (N, %)	male	36	66,7%	18	64,3%	18	69,2%	0,7
	female	18	33,3%	10	35,7%	8	30,8%	
age (mean, SD)		74	12	74	13	73	10	0,451
X-ray time (mean, SD)		32	32	33	34	30	30	0,89
procedure time (mean, SD)		104	70	111	75	97	66	0,32
X-ray dose (mean, SD)		80,1	92,4	89,1	89,9	69,5	96,1	<b>0,075</b>

Independent samples  
Mann-Whitney U Test

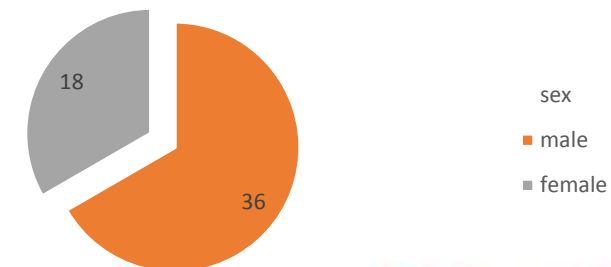
Pie Chart Percent of XR headset used



Pie Chart Percent of procedure type

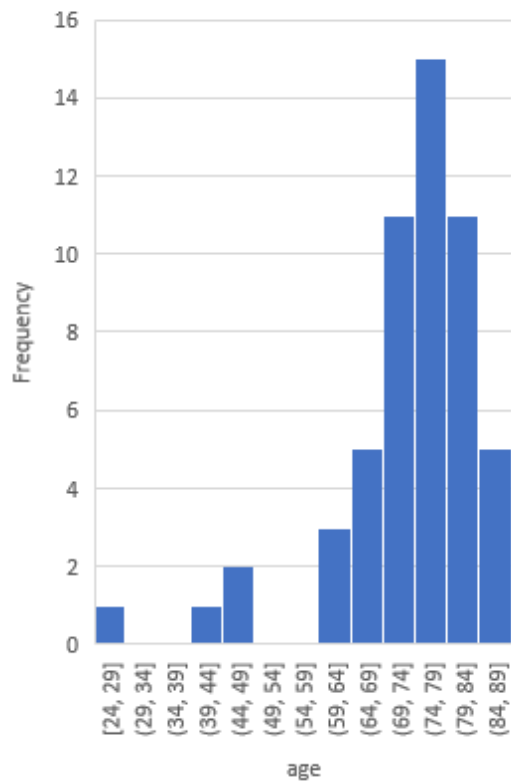


Pie Chart Percent of sex

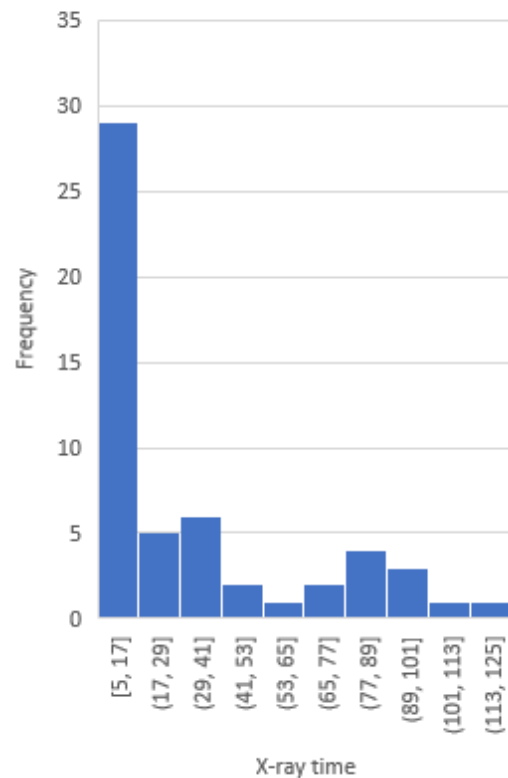


# Demografická data

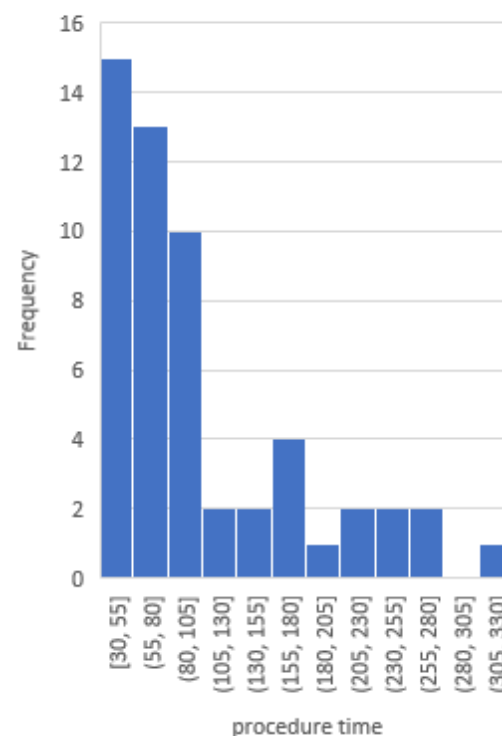
Simple Histogram of age



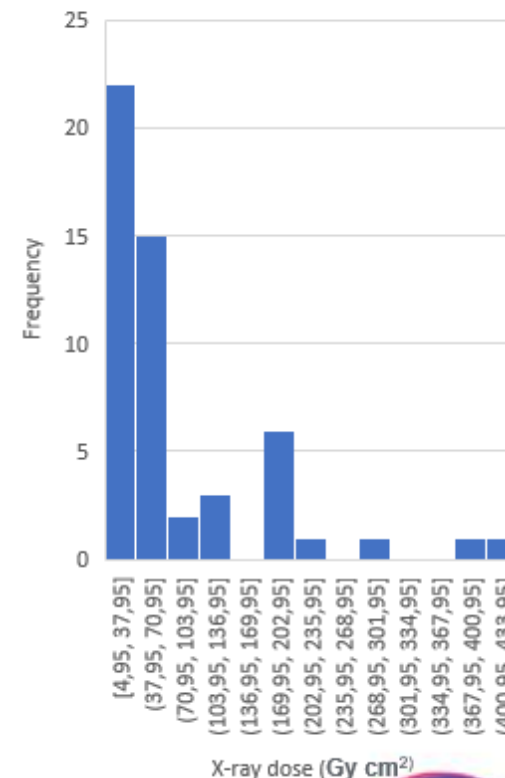
Simple Histogram of X-ray time



Simple Histogram of procedure time

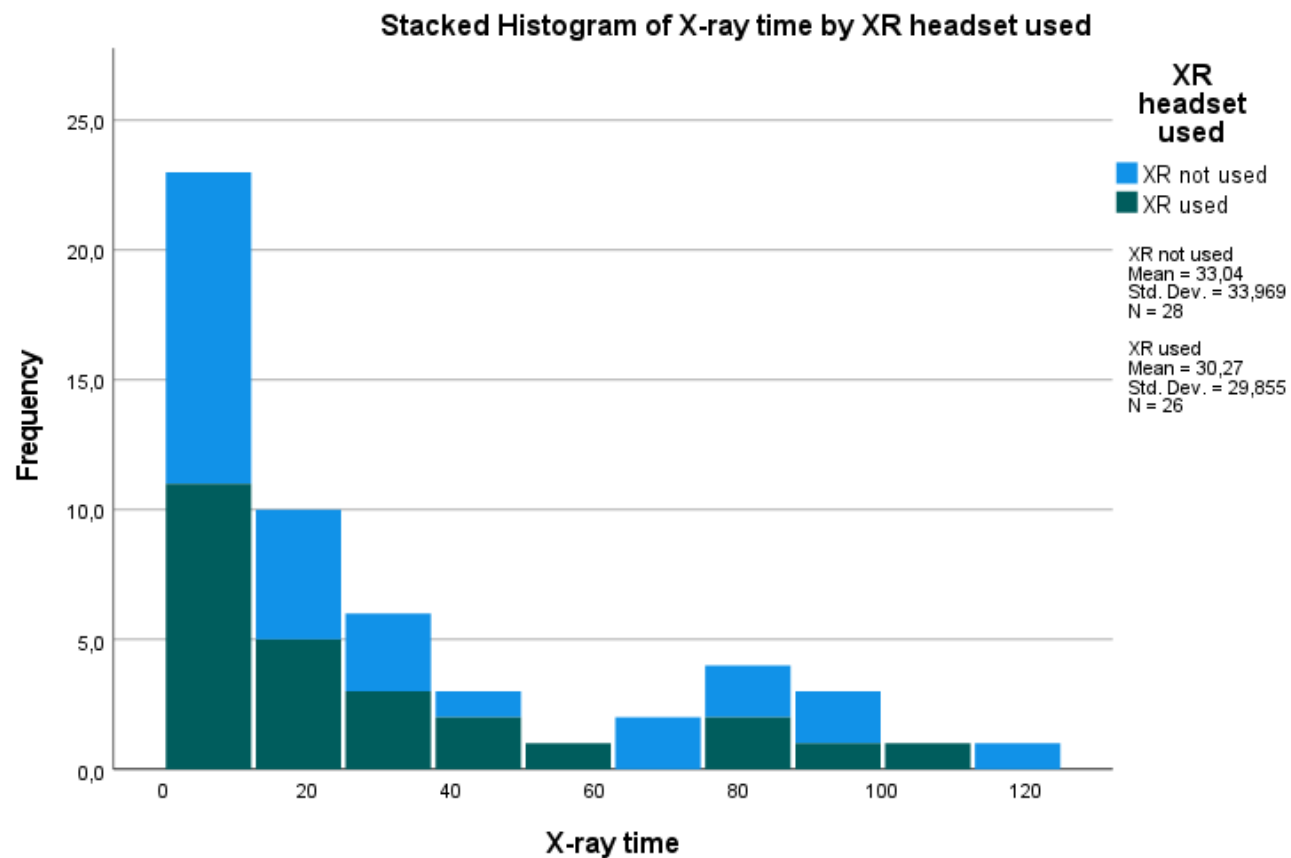


Simple Histogram of X-ray dose

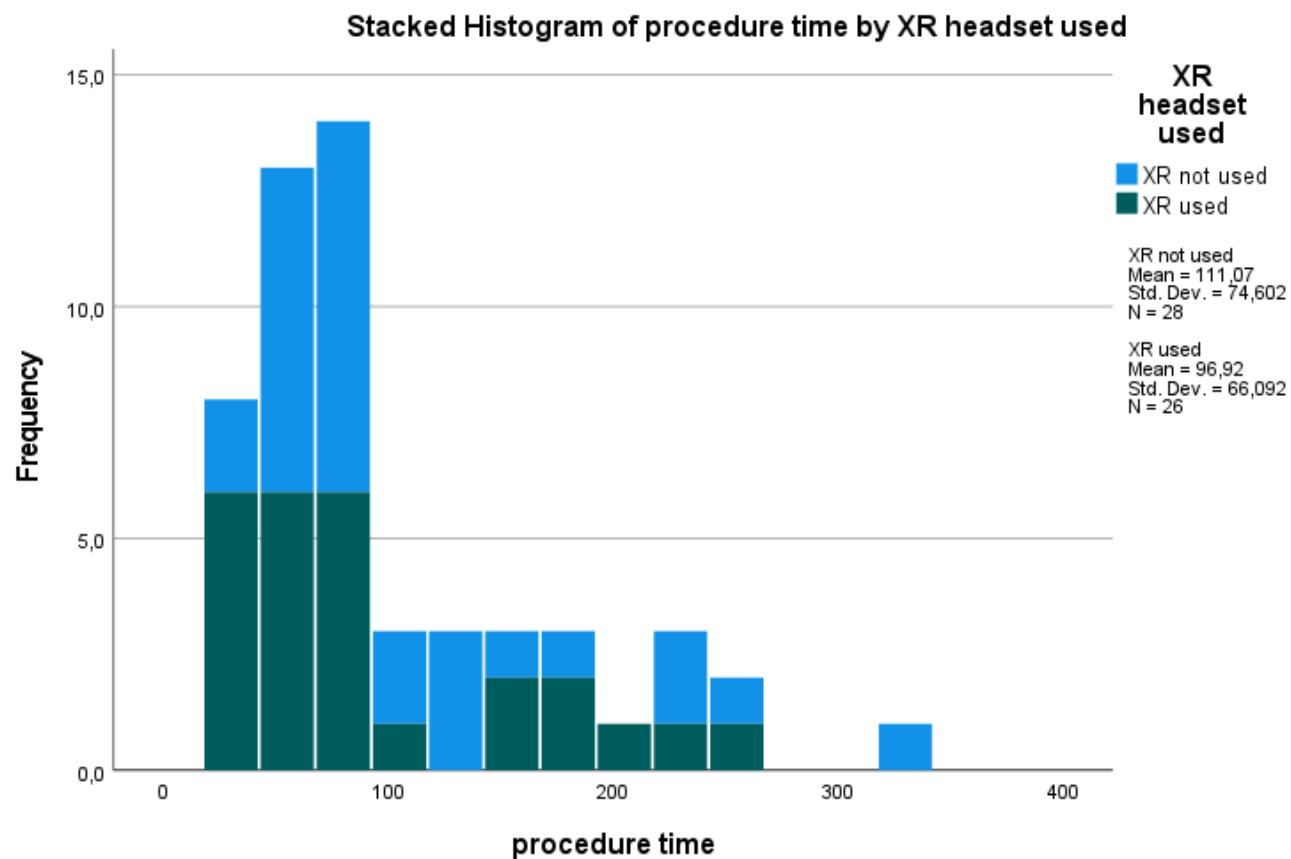




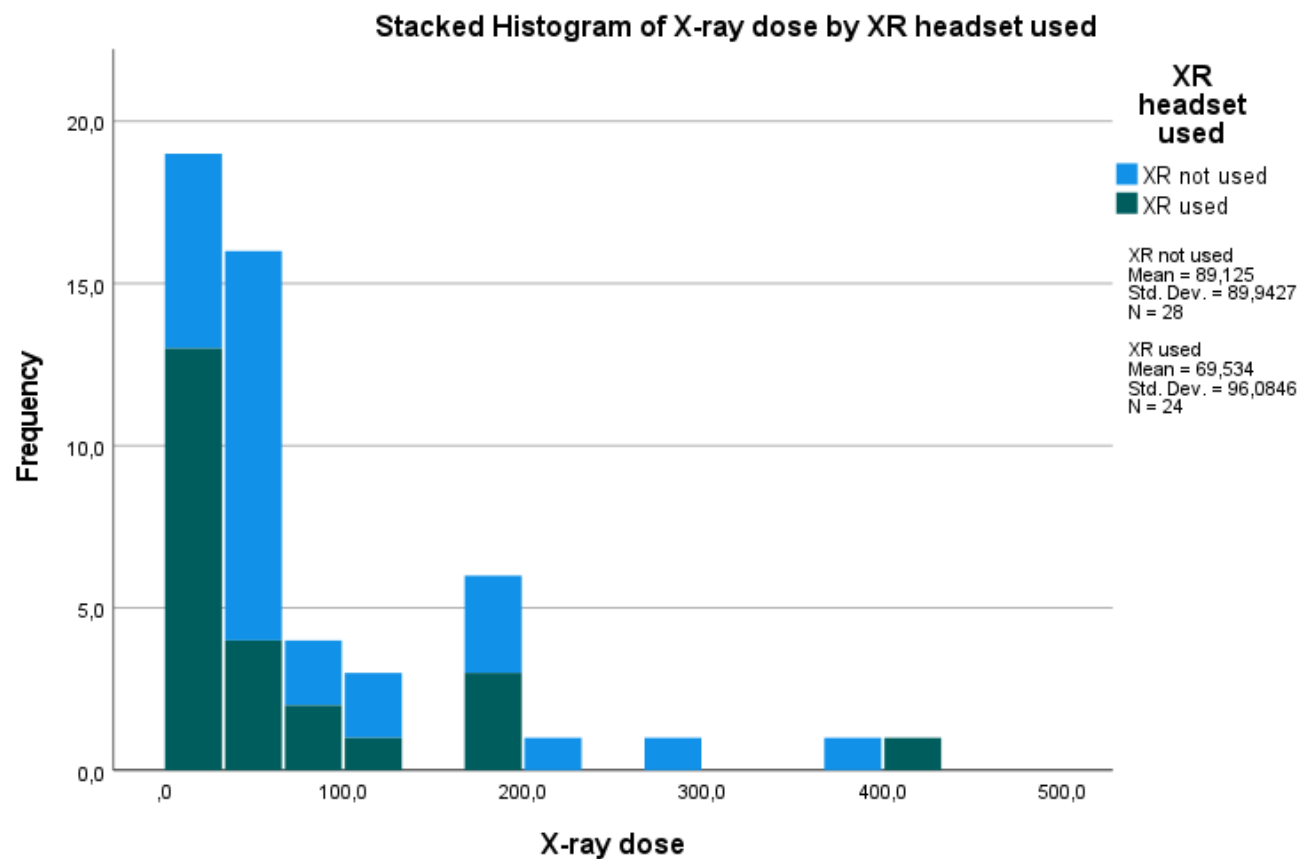
# Porovnání doby skiaskopie



# Porovnání procedurálních časů



# Porovnání ionizačních dávek





# Left Atrial Appendage Closure

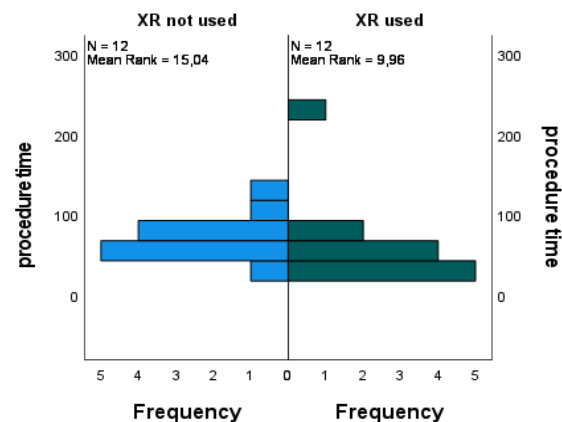
a		XR headset used												stats (p=)
		Total				XR not used				XR used				
		Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	
sex	male	16	66,7%			8	66,7%			8	66,7%			1,00
	female	8	33,3%			4	33,3%			4	33,3%			
age				77	6			78	5			76	7	0,551
X-ray time				14	11			13	11			15	11	0,478
procedure time				71	40			75	25			67	52	0,078
X-ray dose				39,7	38,0			52,8	38,9			26,7	33,6	<b>0,002</b>

a. procedure type = LAAA

Independent-Samples Mann-Whitney U Test

procedure type: LAAA

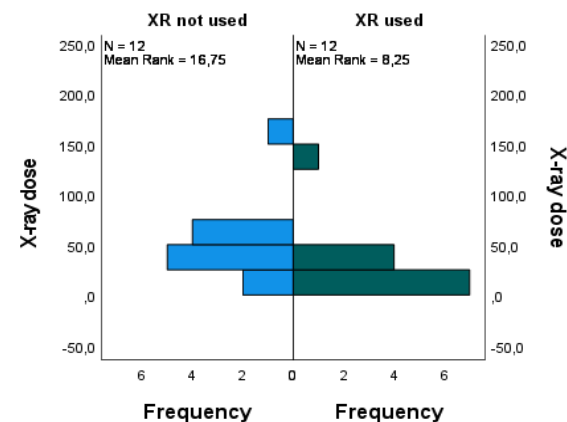
XR headset used



Independent-Samples Mann-Whitney U Test

procedure type: LAAA

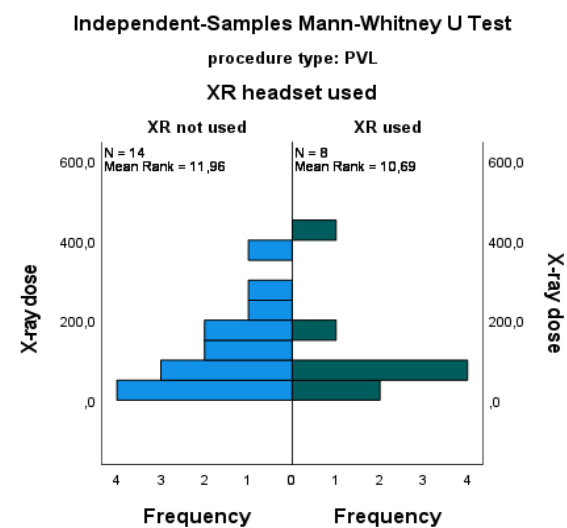
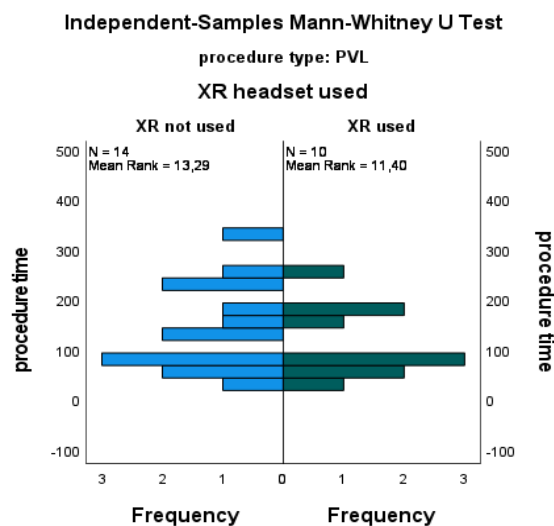
XR headset used



# Paravalvular leak

a		XR headset used											stats (p=)	
		Total				XR not used				XR used				
		Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean		Standard Deviation
sex	male	17	70,8%			10	71,4%			7	70,0%			0,93
	female	7	29,2%			4	28,6%			3	30,0%			
age				71	16			70	18			71	14	0,931
X-ray time				51	36			53	38			47	36	0,931
procedure time				132	84			145	93			115	72	0,546
X-ray dose				125,5	115,4			129,8	108,6			118,0	133,9	0,664

a. procedure type = PVL



# Transcatheter Mitral Valve Implantation

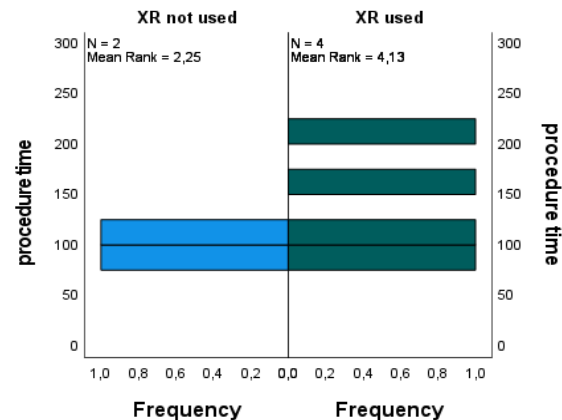
a		XR headset used												stats (p=)
		Total				XR not used				XR used				
		Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	Count	Column N %	Mean	Standard Deviation	
sex	male	3	50,0%			0	0,0%			3	75,0%			0,083
	female	3	50,0%			2	100,0%			1	25,0%			
age				73	6			75	11			71	3	0,8
X-ray time				26	30			11	4			34	35	1
procedure time				126	52			93	11			143	59	0,267
X-ray dose				74,7	87,5			21,9	18,5			101,2	99,3	0,533

a. procedure type = TMVI

Independent-Samples Mann-Whitney U Test

procedure type: TMVI

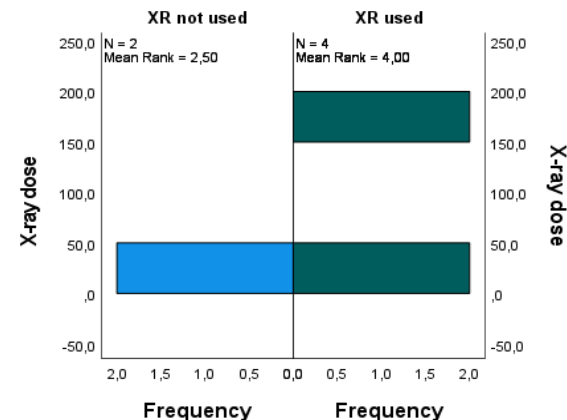
XR headset used



Independent-Samples Mann-Whitney U Test

procedure type: TMVI

XR headset used





# NASA Task Load Index NASA-TLX

## Mentální náročnost:

Představuje kognitivní zátěž nebo mentální úsilí potřebné k provedení úkolu. Vyšší číslo znamená větší mentální náročnost.

## Fyzická náročnost:

Představuje fyzickou námahu potřebnou k provedení úkolu. Vyšší číslo znamená větší fyzickou náročnost.

## Časová náročnost:

Představuje časový tlak nebo naléhavost spojenou s úkolem. Vyšší číslo znamená větší časovou náročnost.

## Výkon:

Tento faktor představuje, jak jednotlivec vnímá svůj výkon při plnění úkolu. Nižší číslo znamená lepší výkonnost.

## Úsilí:

Představuje množství úsilí potřebného k dosažení požadované úrovně výkonu. Vyšší číslo znamená větší úsilí.

## Frustrace:

Tento faktor představuje míru frustrace jednotlivce při plnění úkolu. Vyšší číslo znamená větší frustraci. Váha 0 znamená, že tento faktor nepřispívá k celkové pracovní zátěži.

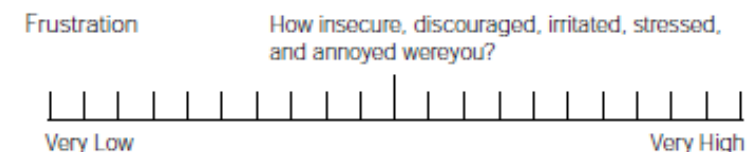
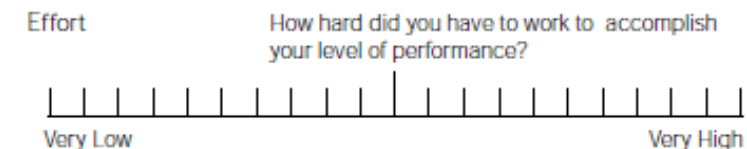
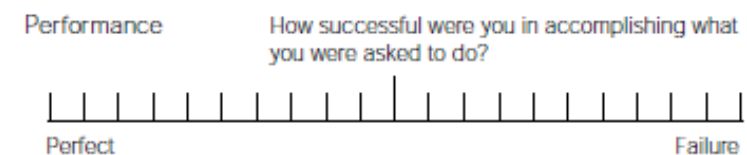
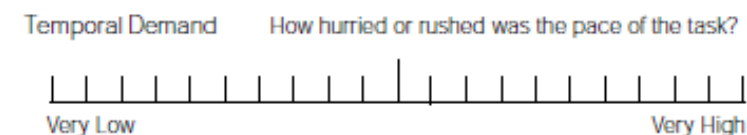
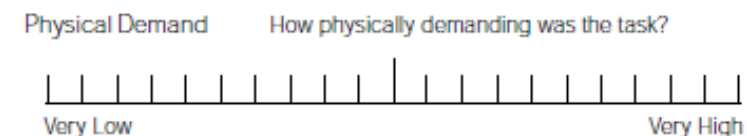
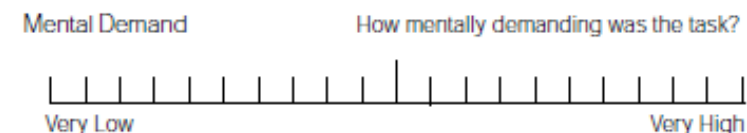
## Celkové skóre je:

Toto skóre je váženým průměrem šesti dimenzí a představuje celkovou vnímanou pracovní zátěž při plnění úkolu. Vyšší skóre znamená vyšší vnímanou pracovní zátěž.

## NASA Task Load Index

Hart and Staveland's NASA Task Load Index (TLX) method assesses work load on five 7-point scales. Increments of high, medium and low estimates for each point result in 21 gradations on the scales.

Name	Task	Date



# NASA-TLX - Výsledky

	Mental Demand Rating	Mental Demand Tally	Mental Demand Weight
Proband1	65	5	0,333
Proband2	55	3	0,2
Proband3	60	2	0,133
Proband4	65	4	0,266
<b>Mean</b>	61,25	3,50	0,23
<b>STD</b>	4,79	1,29	0,09

	Physical Demand Rating	Physical Demand Tally	Physical Demand Weight
Proband1	45	1	0,066
Proband2	55	3	0,2
Proband3	65	1	0,066
Proband4	45	2	0,133
<b>Mean</b>	52,50	1,75	0,12
<b>STD</b>	9,57	0,96	0,06

	Performance Rating	Performance Tally	Performance Weight
Proband1	5	3	0,2
Proband2	15	1	0,066
Proband3	25	3	0,2
Proband4	5	2	0,133
<b>Mean</b>	12,50	2,25	0,15
<b>STD</b>	9,57	0,96	0,06

	Effort Rating	Effort Tally	Effort Weight
Proband1	85	4	0,266
Proband2	80	2	0,133
Proband3	75	4	0,266
Proband4	85	2	0,133
<b>Mean</b>	81,25	3,00	0,20
<b>STD</b>	4,79	1,15	0,08

	Frustration Rating	Frustration Tally	Frustration Weight
Proband1	15	0	0
Proband2	20	4	0,266
Proband3	25	0	0
Proband4	15	2	0,133
<b>Mean</b>	18,75	1,50	0,10
<b>STD</b>	4,79	1,91	0,13

	Overall Overall
Proband1	55,666
Proband2	75,333
Proband3	78,333
Proband4	49,33
<b>Mean</b>	64,67
<b>STD</b>	14,34

1. Rating - Hodnocení se používá k hodnocení toho, jak intenzivně či závažně subjekt vnímal každou z šesti položek. Hodnocení se provádí na stupnici od 0 do 100, přičemž vyšší hodnota znamená větší intenzitu či závažnost.

2. Tally - Počet se používá k určení četnosti výskytu každé položky. Tento parametr slouží k měření toho, jak často se subjekt cítil podle dané položky. Počet se počítá jako počet odpovědí, které byly zvoleny na stupnici od 1 do 5. Vyšší počet znamená, že subjekt se cítil podle dané položky častěji.

3. Weight - Váha se používá k určení důležitosti každé položky v rámci celkového výkonu úkolu. Tento parametr umožňuje přiřadit každé položce váhu na stupnici od 1 do 5. Vyšší váha znamená, že daná položka má větší vliv na celkový výkon úkolu.



# Clinical trial??

- Experiment → Retrospektivní nekonzistentní data → Pilotní studie → Výsledky → Clinical Trial??
- **Hodnoty z výkonu:**
  - proceduralTime,
  - fluoroTime,
  - fluoroDose
- **Subjektivní dotazník:**
  - NASA – TLX
- **Fyziologické ukazatele:**
  - HRV – EKG Pás,
  - Kortizol – stresový hormon





# Filozofické okénko



- ECHO, UZV
- Věda a výzkum \_BIO
- **Software development**
  - Certifikace
- Telemedicína a vlastní řešení
- Virtuální a mixovaná realita
- Umělá inteligence a strojové učení
- A další...



Zeptali jsme se ChatGPT....

