

Please, do not exceed textbox  
limits.

This space is reserved for  
exhibition of your image

Regards, IPL

# Advanced Analysis of Bladder Diary - Objective Measures

Dr Beth Shelly, PT, DPT, WCS, BCB PMD

[www.bethshelly.com](http://www.bethshelly.com)

# Course Objectives:

Please, do not exceed textbox limits.

This space is reserved for exhibition of your image

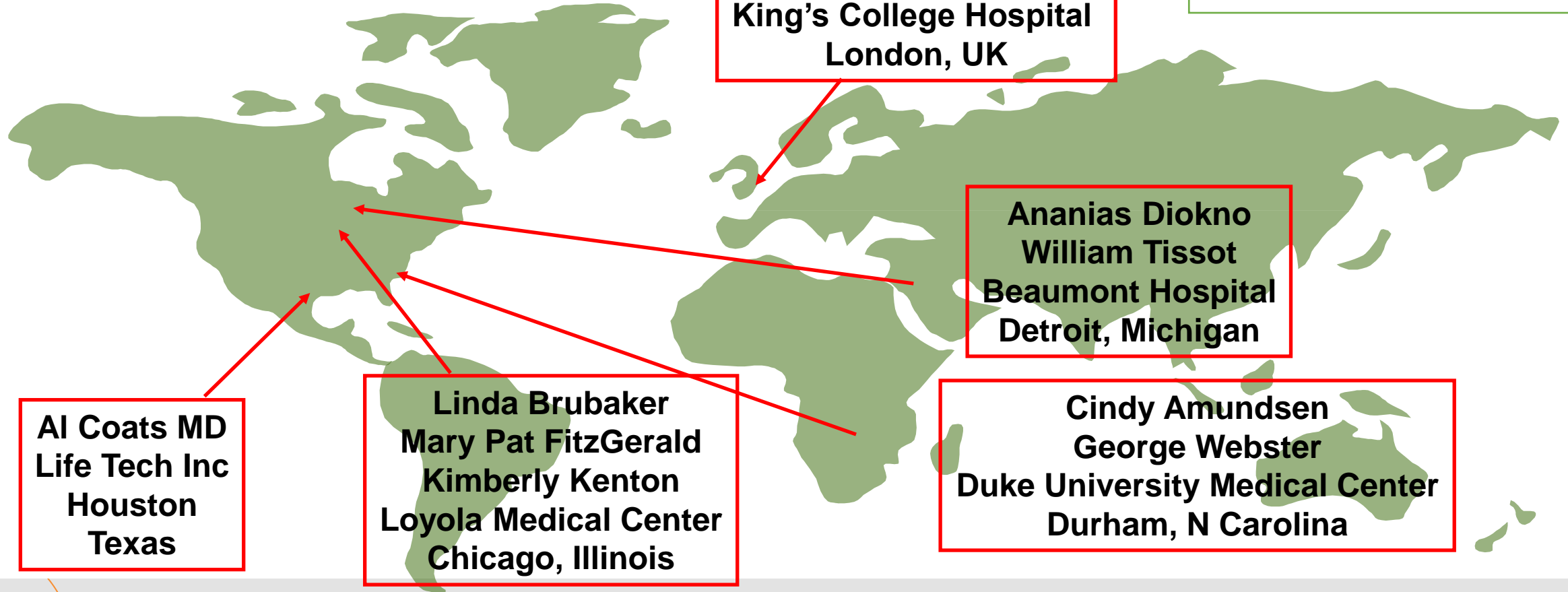
Regards, IPL

- Calculate objective measured from a measured bladder diary
- Interpret those finding within the current body of knowledge of norms

# Bladder Diary Research Team (BDRT) 2003 to 2006

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.



# This lecture will focus on

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Clinical use of the bladder diary
  - Documentation of patient's status before, during and after treatment
  - To develop treatment plan
  - Educate and training the patient
- In the male and female adults in an outpatient setting

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Types of Records

## Haylen 2010 – ICS standard terms document

- Frequency volume chart (FVC or FV chart)
  - Volumes voided
  - Time of each micturition
  - Day and night, for at least 24 hours
- Bladder diary
  - Volumes voided
  - Time of each micturition
  - Incontinence episodes and degree of UI (urinary incontinence)
  - Fluid intake
  - Degree of urgency

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Psychometrics (Parsons 2010)

- FVC have been shown to be a valid and reliable tool for assessment of micturition patterns
- Test-retest reliability – high to moderate
- Not reliable for
  - Quantity of urine loss
  - Diagnosis discrimination between urge UI (UUI) and stress UI (SUI)

# Information from Bladder Diary

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Subjective – [www.bethshelly.com](http://www.bethshelly.com)
  - Intensity of the desire to void
  - Leakage occurrence, type and amount
  - Pad usage and type
- Objective
  - Fluid intake type and amount
  - Micturition pattern - timing and volume of voids

# Bladder Diary Instruction

[www.bethshelly.com](http://www.bethshelly.com)

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

Specific time	Volume of void in ml or √	Desire to void 0 to 4	Leak volume 1 to 3	Felt leak with activity	Felt leak with strong urge	Wetness discovered	Drink type/ amount
5 AM							
6 AM 6:30	350	2					10 oz coffee
7 AM			1	√			16 oz water



# Information from Bladder Diary

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Subjective – [www.bethshelly.com](http://www.bethshelly.com)
  - Intensity of the desire to void
  - Leakage occurrence, type and amount
  - Pad usage and type
- Objective
  - Fluid intake type and amount
  - Micturition pattern - timing and volume of voids

# “Bladder diary day”

- Starts – time of getting out of bed to start the day
- Ends – last void of the night – the one before you get up out of bed to start the day

60 year old male

Specific time	Volume of void in ml
5 AM wake	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
12 AM bed	
1 AM :30	350
3 AM	
4 AM	
5 AM	200

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto. Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Fluid intake of sample patient

- 1480 ml water
- 60 ml juice
- 240 ml wine
- 660 ml caffeine (coffee / tea)
  
- 2440 ml total fluid intake
- 900 ml irritants

Drink type/ amount
200 ml water
180 ml coffee
480 ml water
200 ml water
60 ml juice
480 ml tea
480 ml water
240 ml wine
120 ml water

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Fluid intake need depend on

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Health / illness
  - Increased fluid need
    - Fever
    - Vomiting
    - Diarrhea
    - UTI / stone
    - Pregnancy and breastfeeding
  - Decreased fluid needs
    - CHF
    - Kidney, liver, adrenal disease
- Exercise - sweating, increased respiration
  - Amount of need depends on:
    - Length of exercise
    - Intensity of exercise
    - How much you sweat

# Fluid intake need depend on

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Environment

- Higher fluid intake needed

- Hot, humid weather due to sweating and fluid loss through skin
    - Indoor heated air due to fluid loss through skin, dry air
    - Altitude above 8,200 ft due to increased urine production and increased respiration rate

# Dietary Recommendations

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- The Institute of Medicine and American Dietetic Assoc - ADA
  - Men 3000 ml
  - Women 2200 ml
- 8x8 rule
  - Take in 8 eight oz glasses per day = 1900 ml
  - No scientific data to support this

# Dietary Recommendations

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Pregnancy – 2300 ml
- Breast feeding – 3100 ml
- Exercise more than 1 hr – need to increase fluid intake 400 to 600 ml
- Most clinicians – 1500 ml to 2000 ml
- 2440 ml total fluid intake – slightly high

# Thirst

- Thirst is not a good measure of need
  - You may be dehydrated and not thirsty
  - You can be fully hydrated and still thirsty
- Not a good idea to let thirst alone guide fluid intake
- Urine output should be colorless or slightly yellow

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.



# Timing of Fluids

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Should be evenly spaced throughout the day
- Strong relationship between evening fluid intake, nocturia, and nocturnal voided volume (Griffiths 1993)
- Intake arrives in bladder about 45 to 60 minutes after ingesting
- Decreasing fluid intake 2 hrs before bed to decrease nocturia

# Evidence for fluid recommendations

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Fluid intake over 2400 ml or under 1500 ml can contribute to UI (Tomlinson 1999)
- Fluid intake over 3700 ml
  - associated with voiding > 10 x/ day
  - 2 x/ night
  - higher UI rates
  - as compared to 2400 ml. (Lukacz 2011)

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Primary Polydipsia (Sailer 2017)

- Excessive fluid intake - over 3000 ml in patient of 60 kg
- In combination with
  - Abnormal renal function
  - Uncontrolled diabetes
  - Psychosis
  - Syndrome of inappropriate antidiuretic hormone (SIADH)
- Can result in hyponatremia
- Most commonly occurring in patients with schizophrenia or other psychiatric illnesses – 4 to 6 liters per day

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Type of Fluid Intake / irritants

- Caffeine
  - RCT decreasing caffeine (less than 100mg) significantly decreased UI in combination with PFM exercises. (Bryant 2000)
  - Decreasing caffeine intake has no significant effect on leakage, frequency, urgency, or QOL (Swithinbank 2005; Bird 2005)
  - A multivariable analysis - no association between coffee drinking or alcohol consumption and UI (Brown 1996)
  - Approximately 50% of adults are sensitive to caffeine - try removing caffeine - then decide

# Type of Fluid Intake / irritants

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Alcohol
- Carbonated beverages
- High acid and high oxalate containing foods, especially in patients with painful bladder syndrome
- Artificial sweeteners

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Calculating % of non-irritants

- Irritant intake – Total intake / Total intake x 100
- 2440 ml total fluid intake
- 900 ml irritants
  - 900 ml irritant intake - 2440 ml total fluid intake / 2440 x 100
  - = 63.1% of fluid intake is not irritants

# Urine Output

- Total 24 hour urine volume – V24
- Total 24 hour frequency – F24
- Average voided volume - Vavg
- Maximum voided volume - Vmax
- Day Voiding Intervals
- Nocturnal urine volume - Fn
- Frequency of night time voids - Vn
- Nocturnal Polyuria index - NPi

Specific time	Volume of void in ml
5 AM wake	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
12 AM bed	
1 AM	350
2 AM	
3 AM	

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Unmeasured Voids

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Ideally the patient would measure all voids in a continuous 3 day period – especially if nocturia is a concern.
- Practically this might not be possible
- If the patient is in a location where it is not possible to measure they will place a check in the box – Do not guess
- In this case  $V_{avg}$  would be calculated by adding all measured volumes and dividing by the number measured
- This number can then be inserted into the diary at each check mark for other calculations



# V24 - Total 24 hour urine volume

Add all volumes voided in 24 hrs **starting with** the second void of the day

275 + 300 + 250 + 150 + 300 + ....

Specific time	Volume of void in ml
5 AM wake	220
6 AM :20	275 BM
7 AM :08	
8 AM :40	300
9 AM	
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

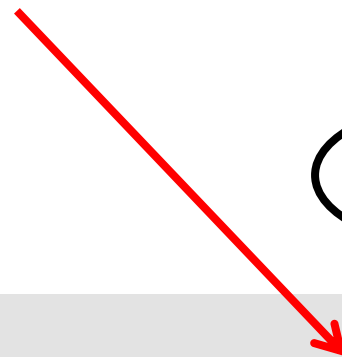
.... 275 + 175 + 250 + 100 + 350 +

and **including** the first void of the following day

Patient recorded 5:30 AM wake up with 200 ml void

**V24 = 2625 ml per 24 hrs**

3 PM	275
4 PM	
5 PM	175
6 PM	
7 PM :30	250
8 PM	
9 PM	
10 PM	
11 PM :15	100
12 AM Bed	
1 AM :30	350
5:30 AM wake	200



# No real agreement to Normal V24

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- BDRT data 1250-1900 ml (means calculated by scatter plots)
- Many clinicians use ave 1500 to 2000 ml
- Too low - under 600 ml
- Too high - over 3000 ml
- **V24 = 2625 ml per 24 hrs – slightly high**

# Global Polyuria

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Excessive V24 urine production
- Most common parameters sited – over 3000 ml per day
- Standardization document – over 40 ml/ kg of body weight
- Psychiatric patient with polydipsia syndrome produce V24 of 4934 to 9884 ml

# Causes of Global Polyuria

- Diabetes mellitus (type 1 and 2)
- Diabetes insipidus (pituitary and renal)
- Polydipsia (psychogenic, dipsogenic, iatrogenic)
- Secondary nephrogenic due to lithium or electrolyte disturbance such as hyperkalemia, hypokalemia
- Secondary to medications such as diuretics

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# F24 - Total 24 hour frequency

Count number of voids in 24 hrs  
starting with the first morning  
void

$$F_{24} = 11x$$

- F24 should be adjusted for age, sex, and 24 hour urine volume (BDRT)
- Average 7 voids per 24 hrs (range 5.3 to 8.5)

Specific time	Volume of void in ml
5 AM wake	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
1 AM :30	350
2 AM	
3 AM	
4 AM	

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# F24 - Total 24 hour frequency

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Voiding frequency is related to (Gulur 2011)
  - Rate of urine output
    - Higher V24 (more urine produced)
    - Higher F24 (more trips to the bathroom) BDRT
  - Reservoir capacity of the bladder
    - Older patients (smaller bladder capacity)
    - Higher F24 (more trips to the bathroom) BDRT
  - Sensitive lower urinary tract sensation
  - Psychological response

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# F24 - Total 24 hour frequency -11

V24 →	1000 4c	1500 6c	2000 8c	2500 10.5c	3000 12.5c	Range
F24 male	6	6.5	7	7.5	8	6-8
F24 female	6	6.8	7.5	8	8.5	6-8.5

**Increased urinary frequency**



# Vavg – Average voided volume

- Also called functional bladder capacity
- V24/F24
  
- V24 = 2625 ml
- F24 = 11 time in 24 hrs
  
- $2625 / 11 = 238.63$  ml per void

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Vavg – Average voided volume

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Vavg should be adjusted for age, sex, and 24 hour urine volume (BDRT)
- Average 250 ml per void (range 180 ml to 385 ml)
- Vavg - Volume per void (BDRT)
  - Increases with increasing V24
    - Higher V24 (more urine production)
    - Larger Vavg (larger bladder capacity)
  - Decreases with age
    - Older patient
    - Smaller Vavg (smaller bladder capacity)

Vavg average voided volume **238ml**

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

V24 →	1000 4c	1500 6c	2000 8c	<b>2500</b> 10.5c	3000 12.5c	Range
Vavg male	185	225	285	<b>325</b>	385	185-385
Vavg female	180	225	275	300	350	180-350

**Small average bladder capacity**

# Vmax – Maximum voided volume

- Also called diary bladder capacity
- List single largest volume voided
- **350 ml**
- Vmax increases with increased V24 (BDRT)
  - Higher V24 (more urine production)
  - Higher Vmax (larger bladder capacity)
- Average 500 ml (range 400 ml to 750 ml)

Specific time	Volume of void in ml or √
5 AM wake	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
1 AM :30	350
2 AM	
3 AM	
4 AM	

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto. Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

Vmax maximum voided volume **350**

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

V24 →	1000	1500	2000	2500	3000	Range
Vmax male	350	450	550	650	750	350-750
Vmax female	400	480	580	650	725	400-725

**Decreased maximum bladder capacity**

# Day Voiding Intervals

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Voiding interval (Lukacz 2011)
  - Adult (under 75 year old) - every 3 to 4 hours
  - Older patients (over 75 years old) – every 2 to 3 hrs, due to smaller bladder capacity
- Average day voiding interval
  - Can be formally calculated
  - But better to state a range of voiding interval
  - Used as a starting point for bladder training

# Day Bladder Pattern

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

	Patient's value	Interpretation
V24	2625 ml	Increase volume
F24	11	Increased frequency
Vavg = V24/F24	238.63 ml	Low ave voided vol
Vmax	350 ml	Low max voided vol

# Vn - Nocturnal urine volume

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Add up all voided volumes
  - After the patient retires for the night - includes only voids preceded and followed by sleep
  - AND the first void on getting out of bed for the day



# Vn - nocturnal urine volume

- Add up all voided volumes
  - After the patient retires for the night - includes only voids preceded and followed by sleep
  - AND the first void on getting out of bed for the day

$$350 + 200 =$$

**550 ml** night time urine volume

Specific time	Volume of void in ml
5 AM :15	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
12 AM bed	
1 AM :30	350
2 AM	
4 AM	
5 AM wake	200

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto. Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# Vn - Nocturnal urine volume

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

- Voided volumes at night are on average 1/3 larger than Vavg (Laureanno 2010)
- Varies greatly (470 ml to 1020 ml) and affected by many factors
- Not reliable in evaluating nocturnal polyuria

# Vn - nocturnal urine volume - 550

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

90<sup>th</sup> – 95<sup>th</sup> % by age

- Low nocturnal urine volume

Age	Vn
20	645-479
30	779-613
40	872-706
50	922-757
60	931-765
70	897-731
80	822-656



# Fn - Frequency of night time voids

- Count number of voids from after the patient retires for the night to before the patient leaves the bed for the day - includes only voids preceded and followed by sleep
- Fn = **One**

Specific time	Volume of void in ml
5 AM :15	220
6 AM :20	275 BM
8 AM :40	300
10 AM :30	250
11 AM :15	150 BM
12 PM :15	300
3 PM	275
5 PM	175
7 PM :30	250
11 PM :15	100
12 AM bed	
1 AM :30	350
3 AM	
4 AM	

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.


# Fn - Frequency of night time voids

90<sup>th</sup> – 95<sup>th</sup> % by age

## Fn 1

Low frequency of night time voids

Age	Fn
20	1.4-1.2
30	1.6-1.3
40	1.7-1.4
50	1.8-1.5
60	1.9-1.7
70	2.1-1.8



# Types of Nocturia

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

	Night frequency	Night urine production
Low bladder capacity	High	Normal
Nocturnal polyuria	High	High

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# NPi - Nocturnal Polyuria index

- $V_n/V_{24} \times 100$ 
  - $550/2625 \times 100 = 20.95\%$
- Nocturnal polyuria: (D'Ancona 2019) Increased proportional production of urine during the night-time compared with the 24 h urine volume. (NPi) is most commonly used
  - 33% in elderly, eg, >65 years
  - >20% in younger individuals
  - 20-33% in “middle age”
- This measure does not consider amount of time sleeping

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

# NPi - Nocturnal Polyuria index - 20.95%

90<sup>th</sup> – 95<sup>th</sup> % by age

- No evidence of nocturnal polyuria

Age	Npi=Vn/V24
20	37.6-34.1%
30	39.3-35.8%
40	41.0-37.5%
50	42.7-39.2%
60	44.4-40.9%
70	46.1-42.6%





# Objective Bladder Diary Results

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.

	Patient's value	Interpretation
V24	2625 ml	Increase volume
F24	11	Increased frequency
$V_{avg} = V24/F24$	238.63 ml	Low ave voided volume
Vmax	350 ml	Low max voided volume
	Patient's value	Interpretation
Vn	550 ml	WNL
Fn	1	WNL
$NPi = Vn/V24 \times 100 = \%$	20.95%	WNL

[www.bethshelly.com](http://www.bethshelly.com)

Favor não ultrapassar o limite da caixa de texto.  
Local reservado para a exibição de sua imagem.

Atenciosamente, IPL.



# Special thanks to our partners

Please, do not exceed textbox limits.

This space is reserved for exhibition of your image

Regards, IPL



**HANSLEY  
NEVES**

