ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ДИСКОГЕННОГО БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА МЕТОДОМ ВНУТРІШНЬОДИСКОВОГО ВВЕДЕННЯ ЗБАГАЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМИ

Доповідач: Черватюк Михайло Сергійович

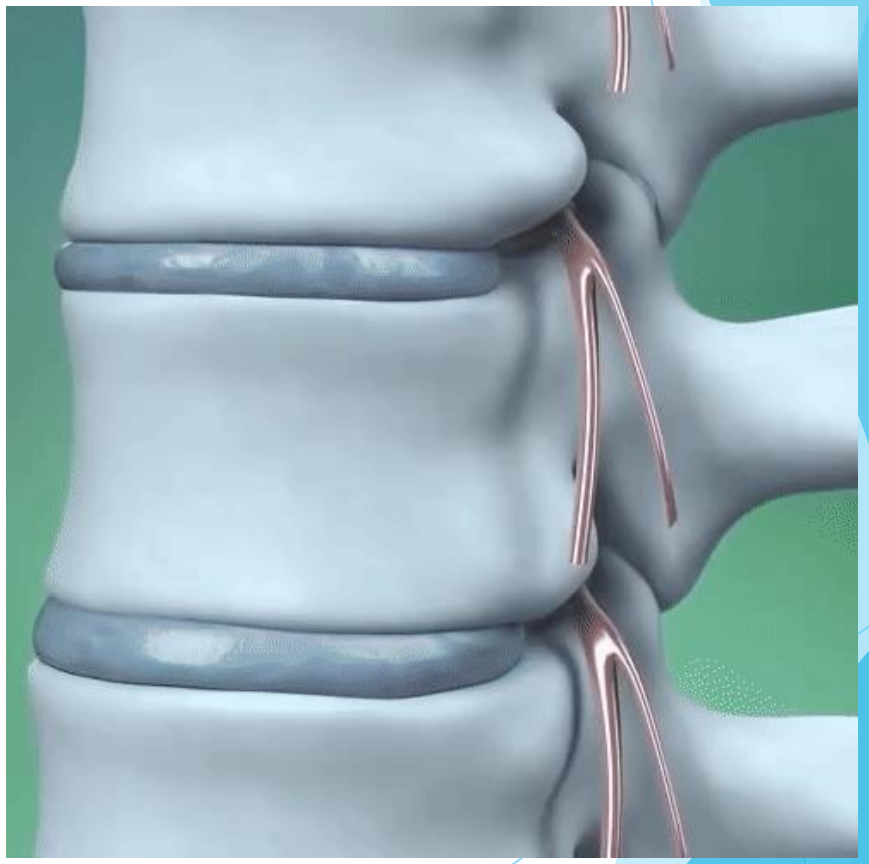
Київ 2025

Актуальність

- Дегенеративно-дистрофічні захворювання хребта є однією з основних причин хронічного больового синдрому поперекового відділу хребта у працездатного населення, що суттєво впливає на якість життя пацієнтів.
- Одним із найпоширеніших механізмів розвитку хронічного болю в попереку є **дискогенний больовий синдром**, що зустрічається у 42% випадків.

Актуальність

- Дискогенний больовий синдром тісно пов’язаний з **дегенерацією** міжхребцевого диска (МХД)
- Дегенерація міжхребцевих дисків супроводжується змінами як клітинного, так і позаклітинного матриксу в мікросередовищі диска, що в підсумку призводить до структурного пошкодження і порушення функції МХД.
- **Відсутність кровопостачання** у внутрішньому фіброзному кільці і пульпозному ядрі обмежує здатність МХД до самовідновлення, тому експериментальні методи лікування дегенерації диска, що включають клітинну терапію звертають на себе увагу.



Матеріали і методи

- Пацієнти (n = 45) з дискогенним больовим синдромом були відібрані згідно чітких критеріїв включення та отримували внутрішньодискову ін'єкцію збагаченої тромбоцитами плазми (ЗТП).
- Ефективність і безпеку ЗТП оцінювали через 1 місяць після початкової ін'єкції клінічно та через 6 місяців клінічно та за МРТ.

Параметри		(n = 45)
Вік, років (M ± SD) /розмах вибірки		39 ± 7,3 / 22-57
Стать, n (%)	чоловіки	26(57,7)
	жінки	19(42,2)
Тривалість больового синдрому в спині, міс. M ± SD , міс		45,3 ± 23,05
ODI, M ± SD , % до лікування		12,3±4,9

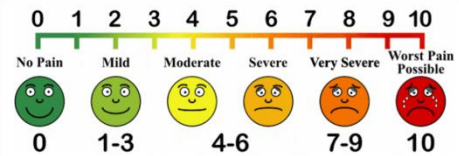
Розподіл пацієнтів за демографічними показниками

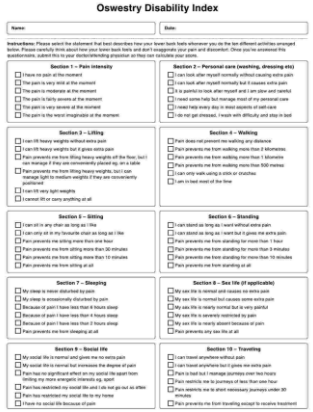
Критерії виключення	Критерії включення
Радикулярний біль більше, ніж біль у спині	*Вік 18 років і старше з болем у попереку більше шести місяців*
Нестабільність хребцево-рухового сегмента (ХРС)	*Грижі, протрузії МХД*
Інші причини болю в попереку, такі як фасеткова артропатія та біль у крижово-клубовому суглобі	*Стан після видалення грижі МХД*
Захворювання крові, онкологічні захворювання (променева/хіміотерапія) в анамнезі	*Ступінь дегенерації МХД ≥3 за Pfirrmann.*
Рівень тромбоцитів у крові нижчий від норми	*Асептичне запалення крайових пластинок по типу Modic 1-2.*
Дисцит	*Кількість тромбоцитів у крові > 150x10^9 /л*
Стеноз хребтового каналу	
Спондилолістез	
Спондилоліз	
Лікування НПЗП яке припинилося менше ніж за 2 тижні до внутрішньодискової ін'єкції.	
Наявність транспедикулярної фіксації / міжтілового спондилодеза по типу PLIF/TLIF тощо.	
Психічні захворювання	
Захворювання шкіри в ділянці ін'єкції	
Секвестрація міжхребцевого диску	

Матеріали і методи

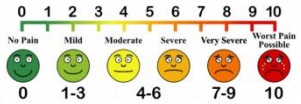
- Інтенсивність дискогенного болю вимірювалася за допомогою **ВАШ**
- Для оцінки якості життя пацієнтів використовували шкалу оцінки якості життя **Освестрі/ Oswestry disability index (ODI)**
- Ступінь дегенерації міжхребцевих дисків оцінювали з використанням класифікації **Pfirrmann** на зрізах **МРТ** перед початком лікування та через 6 місяців після ін'єкції.

Початок лікування

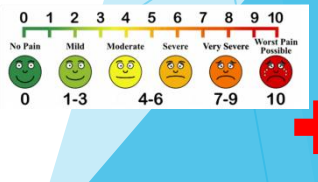




1 місяць від ін'єкції



6 місяців від ін'єкції

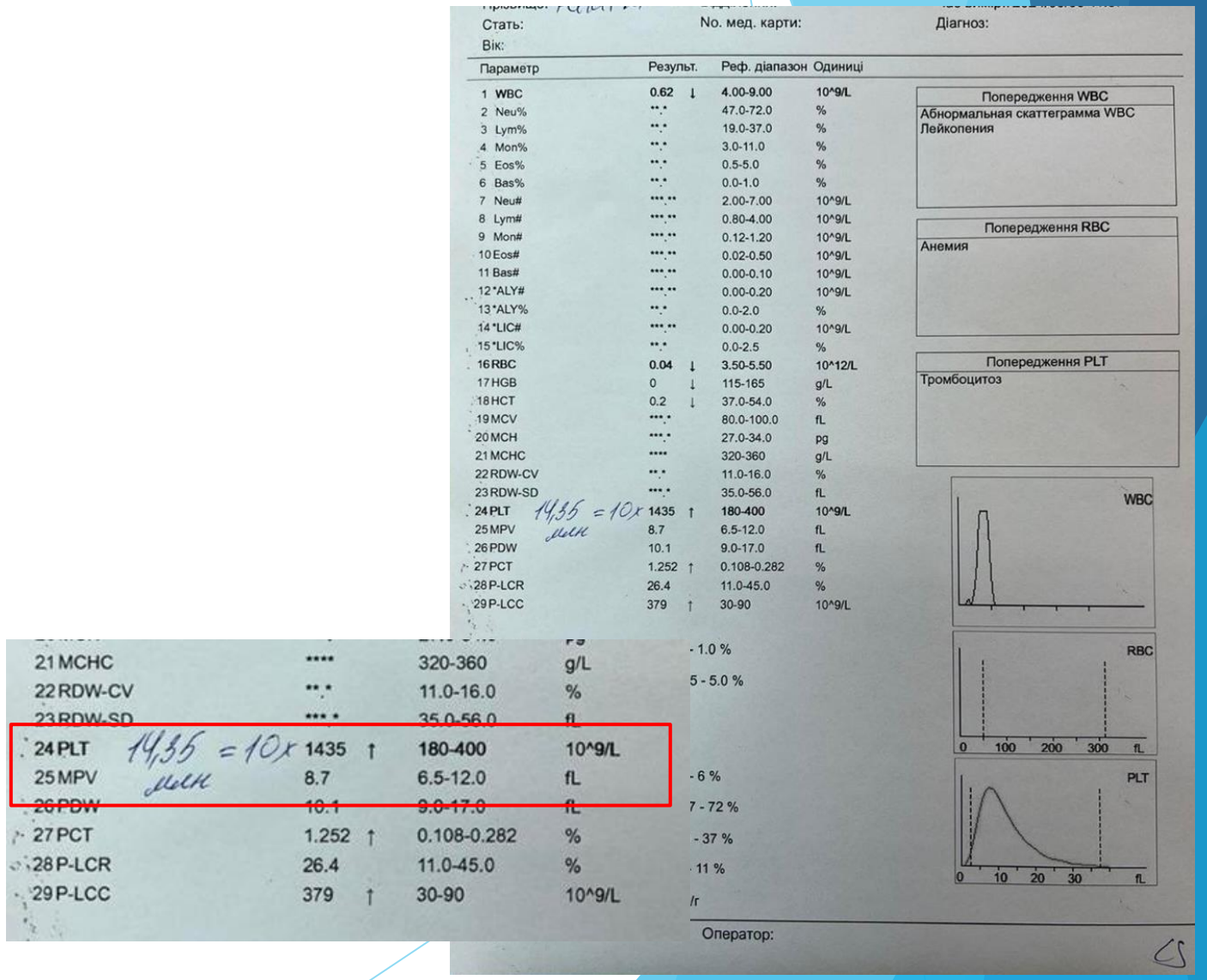


Методика виготовлення препарату збагаченої тромбоцитами плазми (ЗТП)

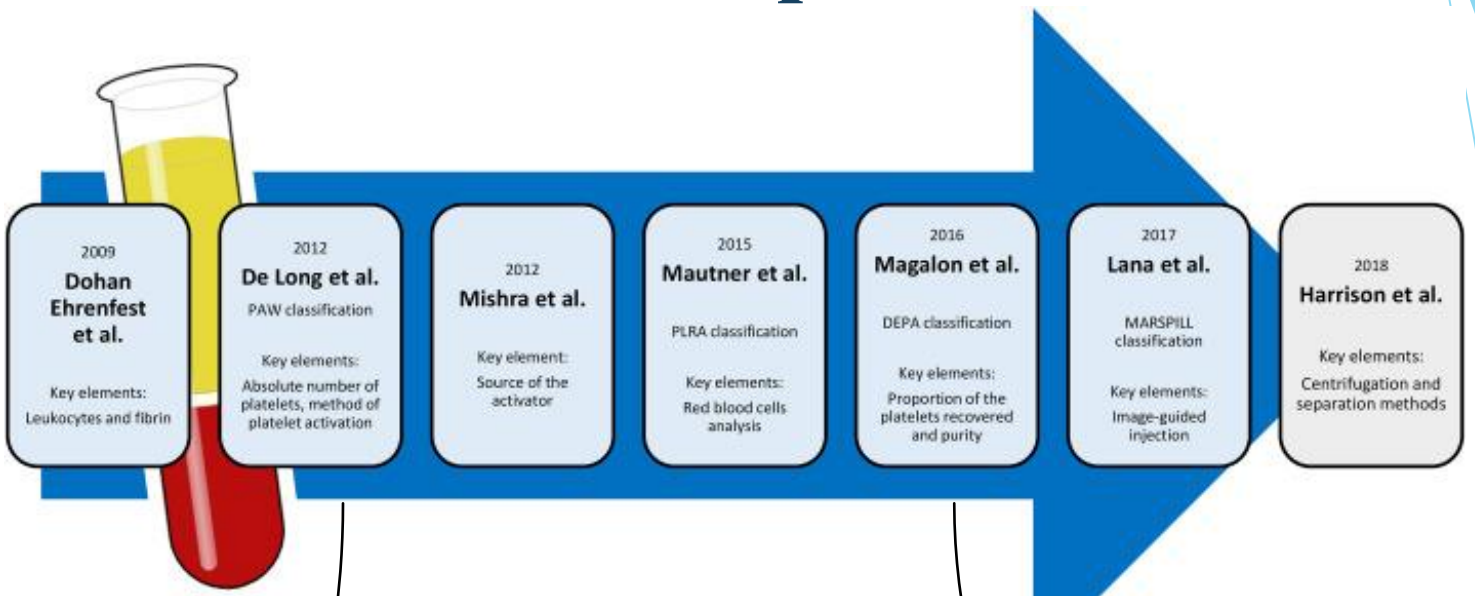
- Протягом тижня до виконання маніпуляції пацієнти виконували загальний аналіз крові для перевірки наявності достатньої кількості тромбоцитів у крові (150х10^9 /л).
- Для приготування препарату ЗТП проводили забір 50 мл венозної крові у вакуумні пробірки об’ємом по 10 мл з антикоагулянтом: цитратом декстрози.
- Виконували подвійне центрифугування без перемішування з подальшим однократним центрифугуванням для виділення тромбоцитів.

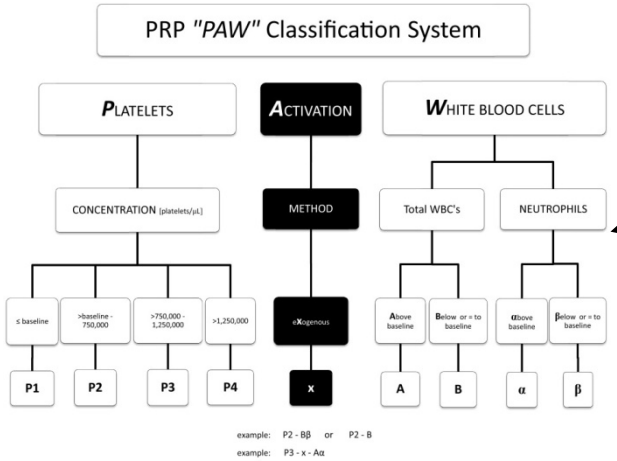
Оцінка якості збагаченої тромбоцитами плазми (ЗТП)

Середня кількість тромбоцитів ЗТП становила 10577±4.6тис. х 10^9/л та була приблизно в 49 разів більшою, ніж у цільній крові.



Історія підходів до класифікації ЗТП



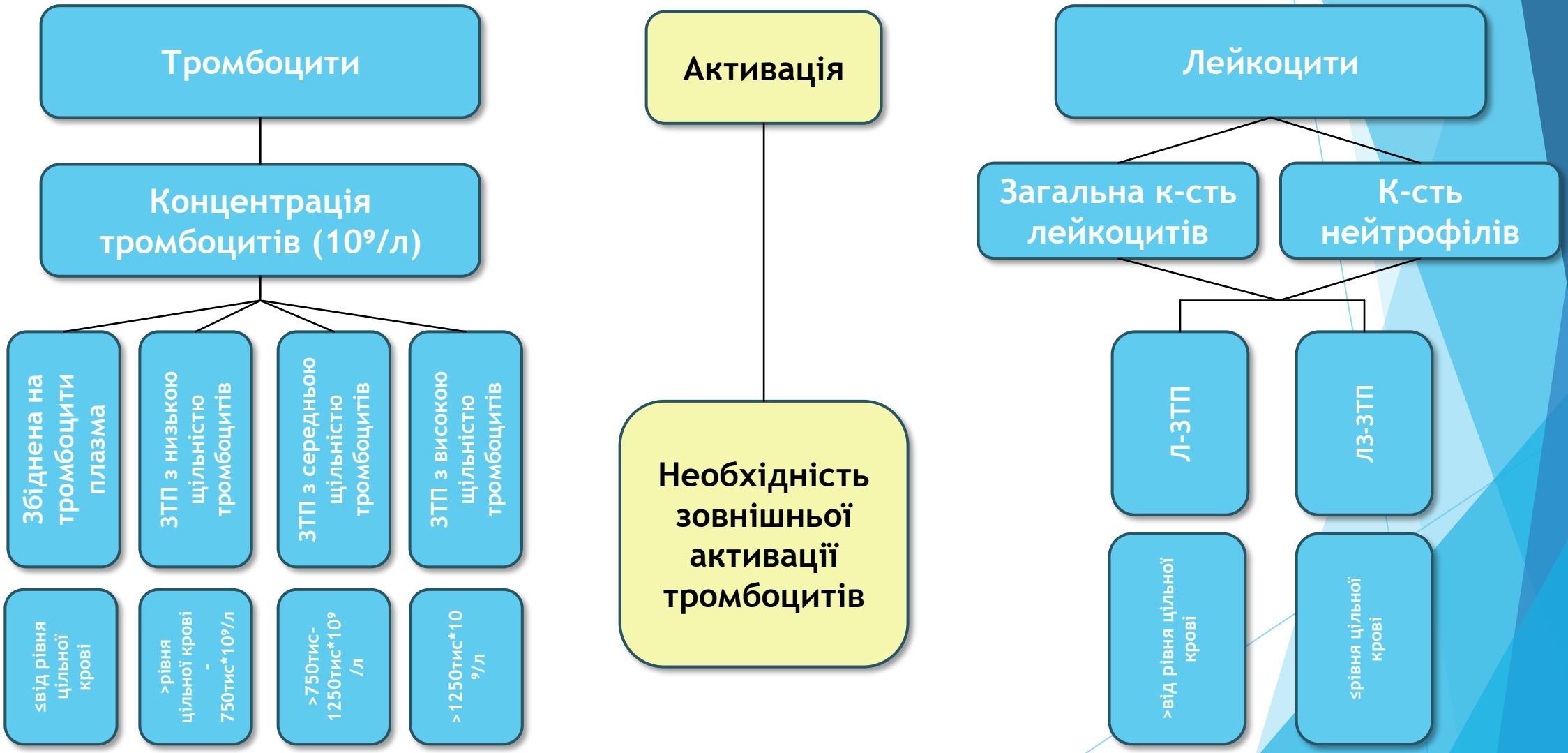


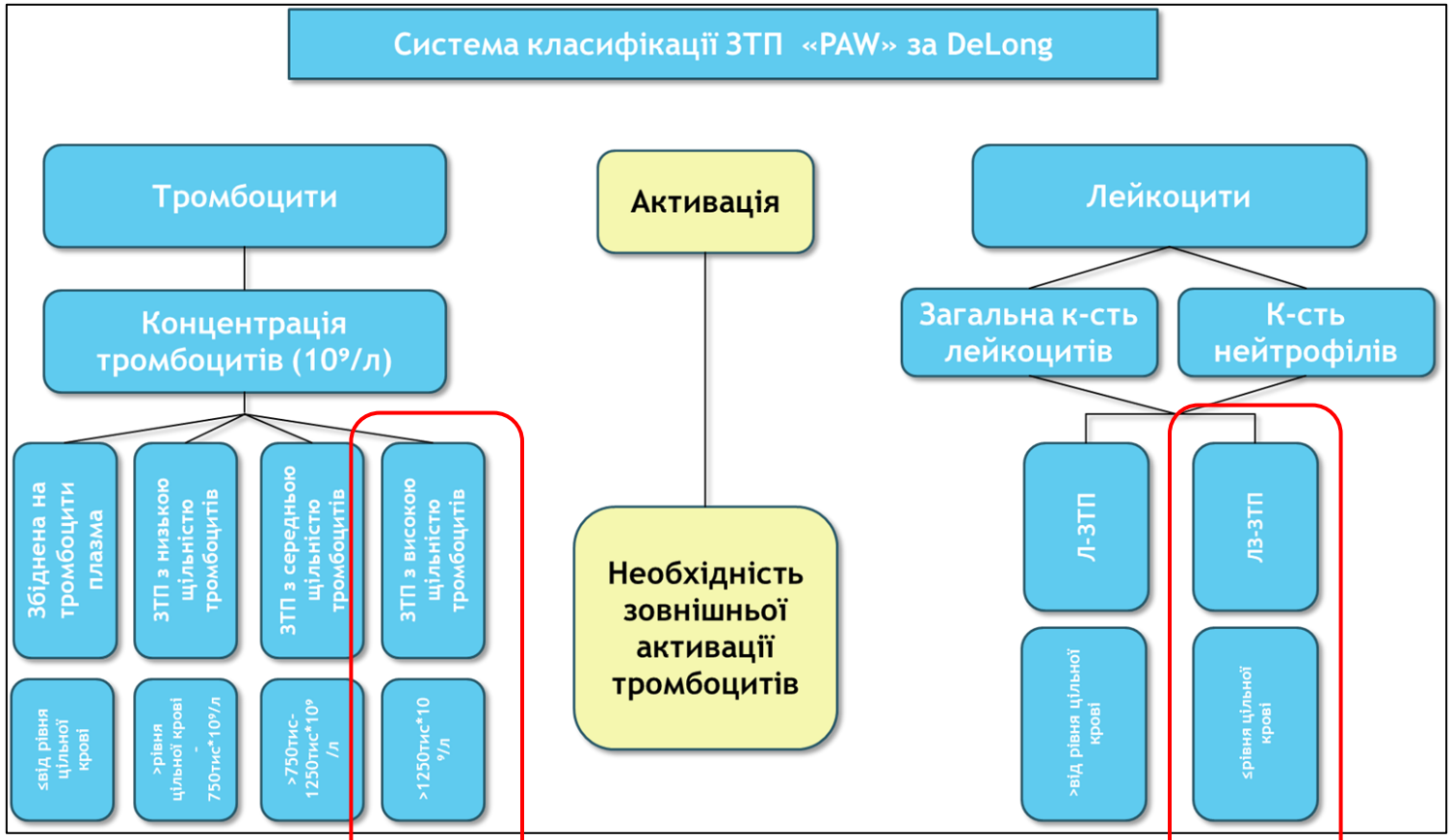
DEPA classification	Subgroup	Description
Dose of injected platelets	Very high	>5 Billion injected platelets
	High	3–5 Billion injected platelets
	Medium	1–3 Billion injected platelets
	Low	<1 Billion injected platelets
Efficiency of production	High device efficiency	Recovery rate in platelets >90%
	Medium device efficiency	Recovery rate in platelets 70%–90%
	Low device efficiency	Recovery rate in platelets 30%–70%
	Poor device efficiency	Recovery rate in platelets <30%
Purity of the PRP	Very pure PRP	Platelets in the PRP >90%
	Pure PRP	Platelets in the PRP 70%–90%
	Heterogeneous PRP	Platelets in the PRP 30%–70%
	Whole-blood PRP	Platelets in the PRP <30%
Activation process	Autologous thrombin	-
	Calcium chloride	

Modified from Magalon et al. BMJ Open Sport Exerc Med 2016;2:e000060 [11].
DEPA, dose of injected platelets, efficiency of production, purity of the PRP, activation of the PRP; PRP, platelet-rich plasma.

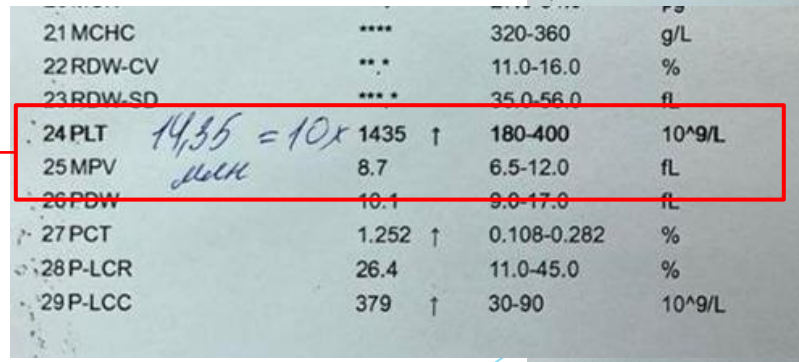
Marín Fermín T, Calcei JG, Della Vedova F, Martinez Cano JP, Arias Calderón C, Imam MA, et al.
Review of Dohan Ehrenfest et al. (2009) on "Classification of platelet concentrates: From pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF)".
J ISAKOS. 2024 Apr;9(2):215–220. doi:10.1016/j.jisako.2023.07.010

Система класифікації ЗТП «PAW» за DeLong

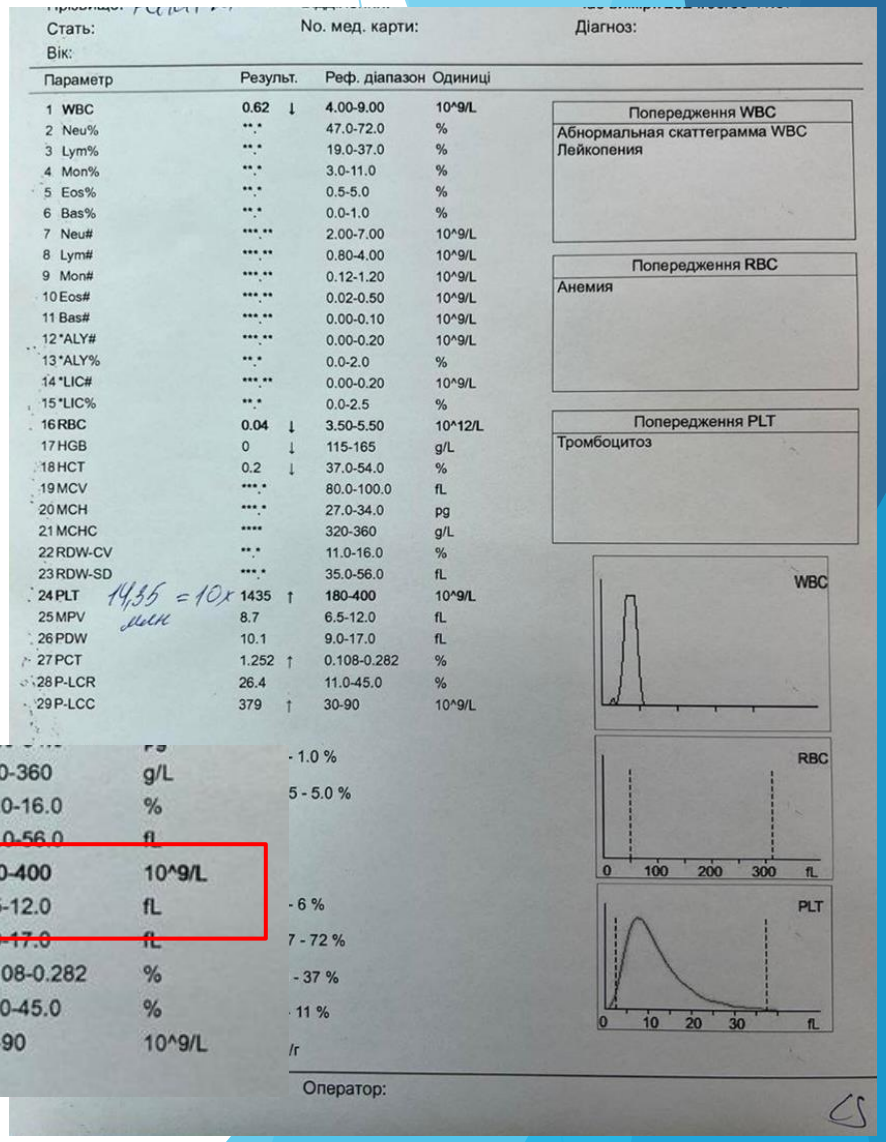




ЛЗ-ЗТП з високою щільністю тромбоцитів без зовнішньої активації



21 MCHC	****		320-360	g/L
22 RDW-CV	**.*		11.0-16.0	%
23 RDW-SD	***.*		35.0-56.0	fL
24 PLT	1435	↑	180-400	10^9/L
25 MPV	8.7		6.5-12.0	fL
26 PDW	10.1		9.0-17.0	fL
27 PCT	1.252	↑	0.108-0.282	%
28 P-LCR	26.4		11.0-45.0	%
29 P-LCC	379	↑	30-90	10^9/L



Стать: No. мед. карти: Діагноз:
Вік:

Параметр	Результ.		Реф. діапазон	Одиниці
1 WBC	0.62	↓	4.00-9.00	10^9/L
2 Neu%	**.*		47.0-72.0	%
3 Lym%	**.*		19.0-37.0	%
4 Mon%	**.*		3.0-11.0	%
5 Eos%	**.*		0.5-5.0	%
6 Bas%	**.*		0.0-1.0	%
7 Neu#	***.**		2.00-7.00	10^9/L
8 Lym#	***.**		0.80-4.00	10^9/L
9 Mon#	***.**		0.12-1.20	10^9/L
10 Eos#	***.**		0.02-0.50	10^9/L
11 Bas#	***.**		0.00-0.10	10^9/L
12 *ALY#	***.**		0.00-0.20	10^9/L
13 *ALY%	**.*		0.0-2.0	%
14 *LIC#	***.**		0.00-0.20	10^9/L
15 *LIC%	**.*		0.0-2.5	%
16 RBC	0.04	↓	3.50-5.50	10^12/L
17 HGB	0	↓	115-165	g/L
18 HCT	0.2	↓	37.0-54.0	%
19 MCV	***.*		80.0-100.0	fL
20 MCH	***.*		27.0-34.0	pg
21 MCHC	****		320-360	g/L
22 RDW-CV	**.*		11.0-16.0	%
23 RDW-SD	***.*		35.0-56.0	fL
24 PLT	1435	↑	180-400	10^9/L
25 MPV	8.7		6.5-12.0	fL
26 PDW	10.1		9.0-17.0	fL
27 PCT	1.252	↑	0.108-0.282	%
28 P-LCR	26.4		11.0-45.0	%
29 P-LCC	379	↑	30-90	10^9/L

14,35 = 10x мин

Попередження WBC
Абнормальная скаттеграмма WBC
Лейкопения

Попередження RBC
Анемия

Попередження PLT
Тромбоцитоз

WBC
RBC
PLT

- 1.0 %
5 - 5.0 %
- 6 %
7 - 72 %
- 37 %
- 11 %
/r

Оператор:

Порівняльна таблиця Л-ЗТП VS ЛЗ-ЗТП VS Цільна кров

Критерій	Л-ЗТП	ЗЛ-ЗТП	Цільна кров
Вміст лейкоцитів	$5{,}9\times10^6$ кл/мл (↑ на 30% vs кров)	$2{,}5\times10^6$ кл/мл (↓ вдвічі vs кров)	$4{,}6\times10^6$ кл/мл
Вміст тромбоцитів	2803×10^6 кл/мл (↑ у 13 разів vs кров)	2260×10^6 кл/мл (↑ у 11 разів vs кров)	196×10^6 кл/мл
Вміст еритроцитів	50×10^6 кл/мл (↓ на 99%)	43×10^6 кл/мл (↓ на 99%)	4014×10^6 кл/мл
Прозапальна активність	Висока	Низька	Фізіологічна
Цитокіновий профіль	IL-1β, IL-6, IL-8, TNF-α	Менше прозапальних цитокінів	Базовий профіль без концентрації
Переважаючі клітини	Гранулоцити, моноцити	Мінімум лейкоцитів	Збалансований склад
Методика виготовлення	Перемішування + 2× центрифугування	Без перемішування + 2× центрифугування	Венепункція без обробки
Переваги	Імуномодуляція, протимікробна дія	↓ Запалення, ↑ регенерація	Доступна, універсальна
Недоліки	↑ Запалення, інгібіція MSC	Менша антибактеріальна дія	Низька концентрація тромбоцитів

Результати

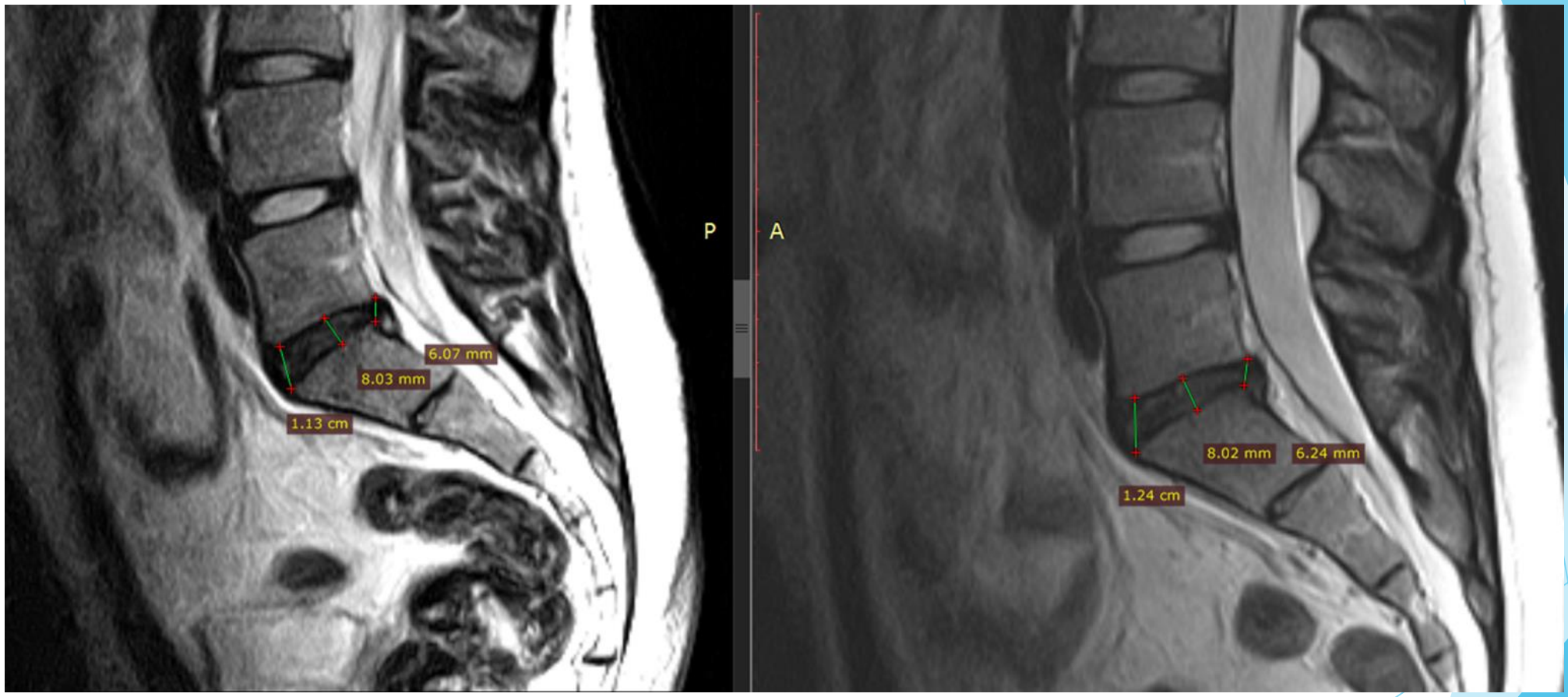
- Через **1 місяць** після ін'єкції показники ВАШ зменшились більше, ніж на 3 одиниці у 21,2% пацієнтів, на 2 одиниці у 18,1% пацієнтів та на 1одиницю у 39,3%.
- Через **6 місяців** після ін'єкції показники ВАШ зменшились більше, ніж на 3 одиниці у 54,5% пацієнтів, на 2 одиниці у 12,2%. На 1 поділку у 21,2% пацієнтів.
- Загалом в середньому показники ВАШ стали нижчими на 30% через **1 місяць** після ін'єкції та знизились на 46% відносно початкового рівня через **6 місяців** після ін'єкції.
- Середні показники за шкалою Освестрі (ODI) знизились до 8,06 % через **1 місяць** після ін'єкції та до 6,67% через **6 місяців** після ін'єкції.
- Оцінка змін міжхребцевих дисків на МРТ згідно класифікації Pfirmann не показала суттєво значущої різниці у показниках, однак мала тенденцію до зменшення дегенеративних змін у термін **6 місяців** після ін'єкції.
- Оцінка МРТ не показала значущих змін у ступені дегенерації диска порівняно з початковим рівнем в групі.

Характеристики	до ін'єкцій	через 1 міс. після ін'єкцій	через 6 міс. після ін'єкцій	(p. value)
Результати VAS, спина (M ± SD) см	5,18±0,9	3,67±0,8	2,76±0,8	p<0,05*
Результати VAS, нижні кінцівки (M ± SD) см	3,21±0,5	1,91±0,7	1,39±0,6	p<0,05*
Результати ODI, (M ± SD) %	12,3±4,9	8,06±3,3	6,67±2,9	p<0,05*

Рис. 1. Приклад МРТ пацієнта до лікування (а) та через 6 місяців після ін'єкції (б). Колом відмічено грижу міжхребцевого диска до ін'єкції (а) та її резорбцію через 6 місяців після ін'єкції (б).

Pfirrmann	До ін'єкції	Через 6 місяців після ін'єкції	P
	3,89±0,34	3,51±0,55	p>0,05

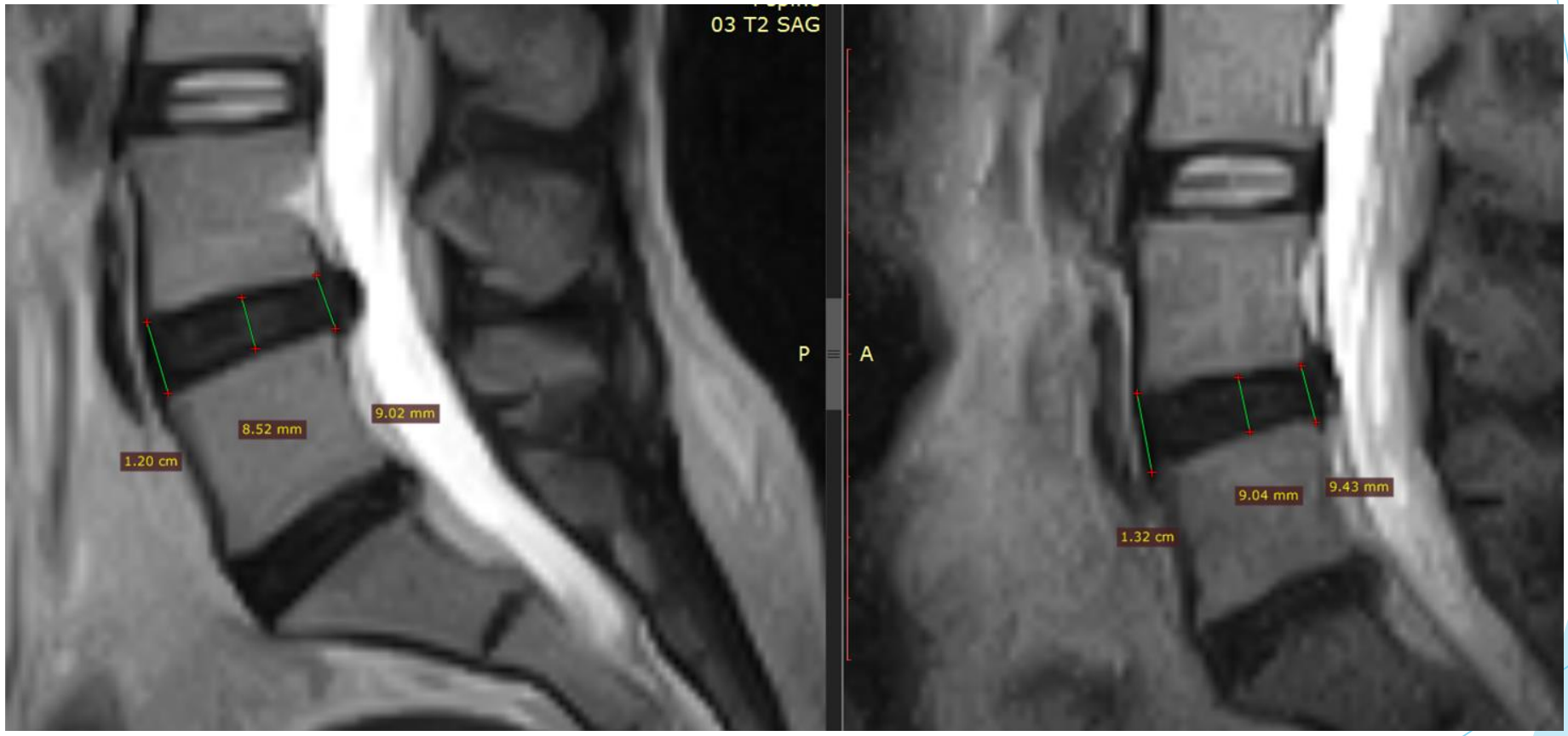
Внутрішньодискове введення препарату ЗТП



До

Через 6 місяців після процедури

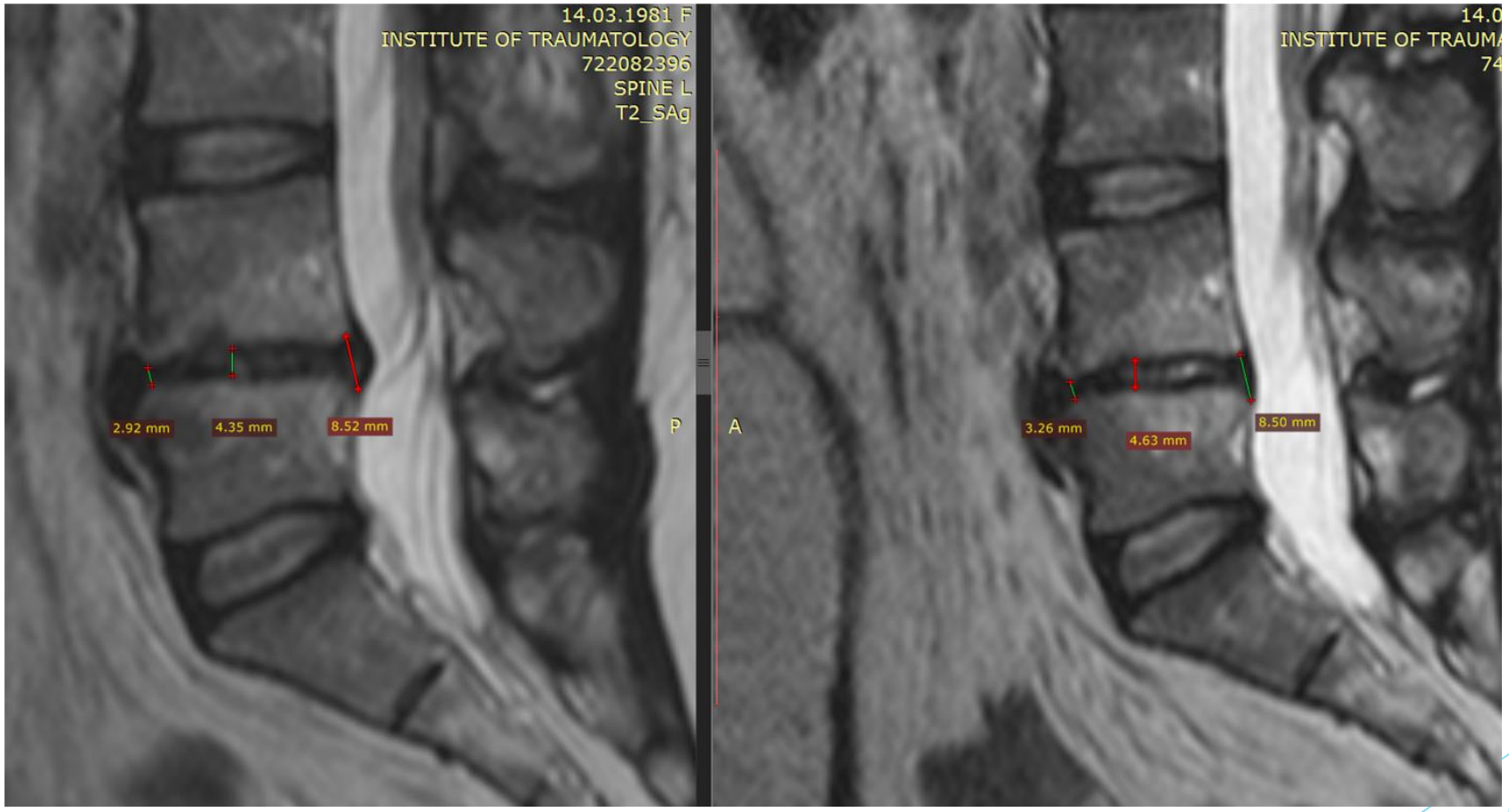
Внутрішньодискове введення препарату ЗТП



До

Через 6 місяців після процедури

Внутрішньодискове введення препарату ЗТП



До

Через 6 місяців після процедури

Висновки

- Використання збагаченої тромбоцитами плазми дозволило ефективно зменшити больовий синдром та покращити якість життя пацієнтів з дискогенним больовим синдромом, що приймали участь у дослідженні в термін 6 місяців після початку лікування.
- Важливим є також той факт, що терапія збагаченою тромбоцитами плазмою є безпечною з огляду на аутологічне походження препарату.
- Також нами не було відмічено жодних клінічно значущих побічних ефектів та ускладнень.
- Отримані результати дозволяють нам стверджувати про ефективність терапії збагаченої тромбоцитами плазми у лікуванні дискогенного больового синдрому.

Дякую за увагу!