

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЙНИХ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ

УДК: 616-053.31-085.832.9

DOI: 10.24061/2413-4260.XVI.2.60.2026.4

В. Снісарь,¹ Т. Плеханова,¹ О. Верещак²Дніпровський державний медичний університет¹,
КНТ «Регіональний медичний центр родинного
здоров'я» ДОР²
(м. Дніпро, Україна)**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ
АПАРАТНОЇ ТА НЕАПАРАТНОЇ
ЛІКУВАЛЬНОЇ ГІПОТЕРМІЇ
У НОВОНАРОДЖЕНИХ ІЗ ТЯЖКОЮ
АСФІКСІЄЮ**

Резюме.

Тяжка асфіксія при народженні та гіпоксично-ішемічна енцефалопатія (ГІЕ) залишаються основними причинами госпіталізації новонароджених до відділень інтенсивної терапії. На сьогодні лікувальна гіпотермія (ЛГ) є «золотим стандартом» нейропротекторної терапії, що дозволяє знизити летальність та ризик інвалідизації на 25-30%. В Україні дозволено використання як апаратних сервоконтрольованих систем (АЛГ), так і неапаратних методів (НАЛГ) за умови суворого моніторингу.

Мета. Клінічне співставлення перебігу неонатального періоду у новонароджених дітей, які народилися в стані тяжкої асфіксії та отримували апаратну або неапаратну лікувальну гіпотермію.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на базі відділення інтенсивної терапії та реанімації новонароджених, відділення постінтенсивного догляду та виходжування новонароджених КНТ «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» ДОР (м. Дніпро) (багатопрофільний заклад надкластерного рівня) у період з 2022 по 2026 року. Проведено порівняльний аналіз апаратної (АЛГ, n=12) та неапаратної (НАЛГ, n=15) лікувальної гіпотермії у 27 новонароджених з тяжкою асфіксією. Статистична обробка результатів проводилась з використанням методів оцінки ефекту при альтернативній формі результату реакції (точний критерій Фішера, двосторонній), оцінки відмінностей між двома незалежними вибірками за рівнем будь-якої ознаки, вимірної кількісно, між малими вибірками (критерій Манна-Уїтні). Дослідження було виконано в рамках НДР кафедри педіатрії 3 та неонатології Дніпровського державного медичного університету «Підходи до діагностики та лікування хвороб дитячого віку з позиції безпеки пацієнта», № держреєстрації 0121U114304, зі збереженням принципів біоетики.

Результати. Отримані результати свідчать, що апаратна ЛГ асоціювалася з більшою стабільною системною перфузією, вищими показниками систолічного артеріального тиску та частоти серцевих скорочень порівняно з НАЛГ. У фазі зігрівання в групі АЛГ відзначено суттєве зниження індексу резистентності (IR) до 0,691, тоді як при НАЛГ він залишався вищим (0,751), що вказує на ефективніше відновлення судинного тону при сервоконтролі. Автоматизований контроль сприяв крайній підтримці діурезу (1,77 мл/кг/год при АЛГ проти 1,61 мл/кг/год при НАЛГ). Середня тривалість ШВЛ була достовірно нижчою в групі АЛГ 5,75 доби проти 7,4 доби у групі НАЛГ. Показники летальності були ідентичними (по 1 випадку в кожній групі). Загальна тривалість перебування в стаціонарі суттєво не відрізнялася: 20,8 доби (АЛГ) проти 19,4 доби (НАЛГ).

Висновки. Апаратна ЛГ є безпечнішим та ефективнішим методом завдяки точному підтриманню температурного режиму та крайній адаптації систем життєзабезпечення. Проте, за умов обмежених ресурсів та суворого дотримання протоколів, неапаратна ЛГ є дієвою альтернативою. На момент виписки 20% дітей мають структурні зміни мозку (за даними НСГ), що потребує подальшого мультидисциплінарного супроводу.

Ключові слова: новонароджені діти; перинатальна асфіксія; сервоконтрольоване охолодження; неапаратна гіпотермія; гіпоксично-ішемічна енцефалопатія.

Вступ

Тяжка асфіксія під час народження та гіпоксично-ішемічна енцефалопатія (ГІЕ) залишаються провідними причинами госпіталізації до відділень інтенсивної терапії у доношених новонароджених. На сьогодні лікувальна гіпотермія (ЛГ) вважається стандартом терапії для немовлят із помірним і тяжким ступенем ГІЕ [1-3].

Попри доведену ефективність лікувальної гіпотермії в країнах із високим рівнем доходу, результати дослідження HELIX (2021), проведеного в країнах із низьким та середнім рівнем доходу, не продемонстрували зниження смертності або інвалідизації у віці до 1 року, а також виявили асоціацію з підвищенням ризику летальності (з 31% до 42%) [4, 5]. Водночас інші роботи,

виконані в країнах із низьким та середнім рівнем доходу, демонструють менш однозначні результати. Зокрема, S. Diggikar та співавт. (2022), проаналізувавши наявні публікації, дійшли висновку про потенційну користь ЛГ щодо зниження смертності та частоти інвалідизації [6, 7]. Автори підкреслюють, що більшість рандомізованих досліджень не використовували сучасні системи сервоконтрольованого охолодження, а ефективність ЛГ значною мірою залежить від якості загальної інтенсивної терапії.

Нейропротекторна ефективність лікувальної гіпотермії у новонароджених, які перенесли перинатальну асфіксію, на сьогодні є науково обґрунтованим фактом [8, 9, 10]. Це підтверджено не лише результатами чисельних рандомізованих контрольованих дослід-

джен [8, 11, 12], а й багаторічним успішним досвідом її впровадження у світову клінічну практику [13, 14, 15]. Доведено, що своєчасне проведення лікувальної гіпотермії (ЛГ) дозволяє знизити ризик розвитку тяжкої гіпоксично-ішемічної енцефалопатії (ГЕ) та показники летальності в середньому на 25-30% [11]. ЛГ офіційно визнана стандартом надання високоспеціалізованої медичної допомоги [16, 17, 18]. Системний вплив холоду на організм новонародженого може супроводжуватися низкою побічних ефектів, зокрема: кардіоваскулярними, гемостазіологічними та метаболічними.

Протягом останніх років методологічні підходи до проведення охолодження постійно вдосконалюються – це стосується як вибору методики, селективна церебральна чи системна гіпотермія, так і протоколів моніторингу вітальних функцій, метаболічних порушень для профілактики ятрогенних ускладнень та вдосконалення процедури [16]. Це зумовлює необхідність проведення процедури виключно в умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених з використанням високотехнологічного обладнання. Одним із важливих практичних питань залишається доступність процедури. Вона безпосередньо залежить від технічного забезпечення медичних закладів, наявності сервоконтрольованих систем та підготовленого персоналу, спроможного починати ЛГ у межах «терапевтичного вікна» (перші 6 годин життя). У закладах з обмеженими матеріально-технічними ресурсами актуальним залишається пошук балансу між використанням дороговартісного сервокерованого обладнання та методик неапаратної гіпотермії. При цьому критично важливим аспектом порівняння цих методів є не лише виживання, а й неврологічні наслідки та якість подальшого життя пацієнтів [19, 20, 21].

На сьогодні в Україні відповідно до наказів МОЗ № 225 (2014) та № 536 (2025) допускається проведення як апаратної системної лікувальної гіпотермії (АЛГ), так і неапаратної системної лікувальної гіпотермії (НАЛГ) у новонароджених із гіпоксично-ішемічною енцефалопатією, за умов дотримання стандартів температурного контролю, безпечного моніторингу та адекватного ведення інтенсивної терапії [22, 23].

АЛГ передбачає використання сервокерованих систем охолодження: спеціальних апаратів із автоматичним контролем температури тіла. Переваги АЛГ полягають у точному підтриманні цільової температури ($33,0 \pm 0,5$ °C), рівномірному охолодженні тіла, можливості поступового контрольованого зігрівання ($0,25-0,5$ °C/год), а також у зниженні ризику як гіпотермії, так і гіпертермії, яка може мати нейротоксичний ефект. АЛГ забезпечує стабільність температурної кривої та дає змогу проводити одночасний моніторинг життєвих функцій із застосуванням електроенцефалографії, пульсоксиметрії й інвазивних датчиків [24]. У ряді досліджень апаратні системи асоціювалися з нижчими коливаннями температури й меншим ризиком побічних ефектів, що корелює зі зниженням смертності та покращенням неврологічних результатів у віці 18-24 місяців [24].

НАЛГ застосовується переважно в умовах обмежених ресурсів із використанням пасивних засобів охолодження (зниження температури навколишнього середовища, зняття обігріву, обкладання контейнерами

з холодною водою), при постійному моніторингу температури тіла термозондами. Цей метод дозволяє досягти цільових температур ($33-34$ °C) впродовж 1-2 год, але часто супроводжується вираженими коливаннями температури й потребує безперервного нагляду медичного персоналу [25, 26]. Основним ризиком НАЛГ є надмірне охолодження з розвитком периферичної вазоконстрикції, метаболічного ацидозу, коагулопатії або аритмій [26].

Таким чином, коли є доступ до обладнання та навчений медичний персонал, АЛГ є більш безпечним варіантом, але в умовах обмежених ресурсів НАЛГ можна розглядати як альтернативу, при ретельному моніторингу, дотримання протоколу та чітко визначених межах температури охолодження і зігрівання [1, 27].

Мета дослідження

Метою нашого дослідження стало клінічне співставлення перебігу неонатального періоду у новонароджених дітей, які народилися в стані асфіксії та отримували апаратну або неапаратну лікувальну гіпотермію.

Матеріали і методи

Дослідження проводилися на базі відділення інтенсивної терапії та реанімації, а також відділення постінтенсивного догляду та виходжування новонароджених КНТ «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» ДОР (м. Дніпро) у період з 2022 по 2026 рр. Центр є багатопрофільним закладом надкластерного рівня, що надає високотехнологічну допомогу та оснащений сучасним діагностичним обладнанням (приліжкова УЗ-діагностика, аЕЕГ-моніторинг, КТ, МРТ, експрес-лабораторія). У закладі забезпечено повний цикл лікування – від інтенсивної терапії до ранньої реабілітації.

У дослідження було включено 27 новонароджених дітей, які відповідали критеріям призначення ЛГ, а саме: верифікований діагноз асфіксія при народженні, проведені реанімаційні заходи, ознаки дихальної, нервово-м'язової депресії або судоми, гестаційний вік ≥ 35 тижнів, маса тіла ≥ 1800 г, вік на момент початку терапії < 6 годин. Процедуру розпочинали після завершення первинної реанімаційної допомоги, обсяг якої визначався тяжкістю асфіксії згідно клінічного протоколу [23]. Вихідна температура тіла немовлят перед початком маніпуляції становила $36-37$ °C та протягом першої години була знижена до цільового показника 34 °C. Процедуру ЛГ проводили у відділенні інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН). Всі діти перебували на штучній вентиляції легень (ШВЛ), отримували інотропну підтримку, адекватне знеболення та повне парентеральне харчування. Тривалість процедури складала 72 години та наступним поступовим підвищенням температури на протязі 12 годин.

Пацієнти були розподілені на дві групи: I група (n=12) отримувала апаратну лікувальну гіпотермію (АЛГ), II група (n=15) неапаратну лікувальну гіпотермію (НАЛГ).

Для проведення АЛГ використовувався спеціалізований сервоконтрольований апарат Tescotherm Neo. Система забезпечувала повний цикл терапевтичного впливу через спеціальні водяні ковдри. Ключовими перевагами методу є можливість точного встановлення цільової температури, загальної тривалості фази охолодження та заданого темпу зігрівання, безперервний моніторинг

Таблиця 2

Результати моніторингу при НАЛГ

№ за /п	№ за /п		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022
---------	---------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

У групі апаратної гіпотермії спостерігалася тенденція до вищої частоти серцевих скорочень (ЧСС). Мінімальна середня ЧСС при АЛГ була на 5,5 уд/хв ($p < 0,05$) вищою, ніж при НАЛГ. Використання контрольованої ЛГ асоціювалося з дещо вищими показниками систолічного та середнього артеріального тиску, що може вказувати на більш стабільну системну перфузію при автоматизованому контролі температури. Для оцінки стану церебральної та системної гемодинаміки аналізувався індекс резистентності (IR). На початку спостереження показники в обох групах були майже ідентичними: 0,795 у групі АЛГ та 0,780 у групі НАЛГ ($p > 0,05$). Це додатково підтверджує порівнянність груп та однорідність ступеня судинного опору на старті ЛГ. Динаміка видільної функції продемонструвала кращу стабільність при використанні АЛГ, середній рівень діурезу склав 1,77 мл/кг/год проти 1,61 мл/кг/год ($p < 0,05$) при НАЛГ. У групі неапаратного охолодження частіше спостерігалися ознаки олігурії (мінімальний показник – 0,7 мл/кг/год), тоді як при АЛГ цей показник не опускався нижче 1,0 мл/кг/год. Це свідчить про те, що автоматизований контроль температури сприяє кращій підтримці ниркової перфузії та стабільному темпу сечовиділення.

Процес відновлення нормальної температури тіла (зігрівання) супроводжувався позитивною динамікою клініко-лабораторних показників в обох групах, проте з певними функціональними відмінностями. Показники сатурації гемоглобіна киснем залишалися стабільними та ідентичними для обох методів, у межах 96%. До моменту досягнення нормотермії відмічена стабілізація метаболічних процесів. Рівень рН в обох групах вирівнявся до діапазону 7,22-7,39, а дефіцит основ (ВЕ) суттєво зменшився, що свідчить про ефективну корекцію початкового ацидозу. При апаратній підтримці фіксувалися вищі показники ЧСС (як мінімальні, так і максимальні) та систолічного артеріального тиску (67,4 мм.рт.ст. проти 66,3 мм.рт.ст. ($p < 0,05$) у групі неапаратного охолодження). Найбільш значуща різниця виявлена у показниках церебрального судинного опору. При апаратному методі IR суттєво знизився до 0,691, тоді як при неапаратному він залишався вищим – 0,751 ($p < 0,05$). Така динаміка вказує на більш ефективне відновлення судинного тонуусу та кращу адаптацію системи кровообігу за умов сервоконтрольованого зігрівання. Апаратний метод продемонстрував кращі показники відновлення діурезу, який у середньому склав 4,0 мл/кг/год порівняно з 3,8 мл/кг/год ($p < 0,05$) у групі неапаратного зігрівання.

Порівняльний аналіз тривалості штучної вентиляції легень (ШВЛ) виявив певні переваги апаратного методу ЛГ. Середня тривалість перебування на ШВЛ у групі апаратної ЛГ склала 5,75 доби, тоді як у групі неапаратної ЛГ цей показник був вищим – 7,4 доби ($p < 0,05$). Слід зауважити, що саме в групі неапаратної ЛГ зафіксовано максимальний термін респіраторної підтримки, який склав 12 діб.

За період перебування пацієнтів у відділенні реанімації та інтенсивної терапії новонароджених було зафіксовано по одному летальному випадку в кожній групі спостереження. Це вказує на зівставний рівень виживання за обох методів у критичних станах.

За результатами проведеної терапії 25 новонароджених були переведені до відділення постінтенсивного виходжування в терміни від 11,4 до 13,8 доби життя. Загальна тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі до виписки варіювала від 12 до 47 діб. У групі дітей, які отримували АЛГ, термін спостереження в середньому склав 20,8 доби, у групі дітей, яким використовувалася НАЛГ, показник становив 19,4 доби ($p > 0,05$). Моніторинг стану новонароджених у відділенні постінтенсивної терапії здійснювався мультидисциплінарною командою, до складу якої входили педіатр-неонатолог, невролог, офтальмолог і сурдолог. Такий комплексний підхід дозволив забезпечити всебічну оцінку стану дітей з використанням сучасних клініко-діагностичних стандартів. Діагностичний комплекс включав: неврологічний скринінг з оцінкою неврологічного статусу, інструментальну діагностику: проведення нейросонографії (НСГ) та електроенцефалографії (ЕЕГ) для візуалізації структурних змін та оцінки біоелектричної активності головного мозку; спеціалізовані обстеження: пряма офтальмоскопія (контроль стану очного дна) та аудіометрія для раннього виявлення сенсорних порушень; лабораторний моніторинг показників гомеостазу.

На момент виписки загальний стан усіх новонароджених оцінювався як задовільний. Ознак функціональних порушень з боку дихальної, серцево-судинної та видільної систем не спостерігалася. Усі діти перебували на повному ефективному ентеральному харчуванні з відновленим смоктальним рефлексом. У переважній більшості новонароджених дітей при оцінці неврологічного статусу діагностовано синдроми порушення м'язового тонуусу, підвищеної або зниженої нервово-рефлекторної збудливості. Динамічне спостереження за неврологічною симптоматикою підтвердило ознаки відновлювальних процесів. Зокрема, у п'яти немовлят, які мали судоми в анамнезі, перед випискою клінічних та електроенцефалографічних проявів судомної активності не зафіксовано. Попри позитивну клінічну динаміку, контрольна нейросонографія виявила структурні зміни мозку у 20% дітей. Серед виявлених порушень: ділянки підвищеної ехогенності (щільності) мозкової тканини; кістозні зміни, вентрикуломегалія, внутрішньошлуночкові крововиливи (ВШК), масивний набряк мозку, розширення субарахноїдальних просторів. Додатково у 8% пацієнтів були виявлені та зберігалися ретинальні крововиливи. Слід зауважити, що діти обох досліджуваних груп мали порівняні вихідні показники тяжкості ураження ЦНС та характеру його наслідків.

Результати дослідження продемонстрували, що НАЛГ з асфіксією відрізняється від АЛГ лише самою методикою проведення. Оскільки всі немовлята, за якими проводилося спостереження, народилися в пологовому будинку з відділенням реанімації та інтенсивної терапії новонароджених, ЛГ розпочиналася практично протягом першої години після народження, і хоча цільова температура в обох групах була ідентичною (34 °C), при АГ вона досягалася швидше. Слід зазначити, що у дослідженні К. Ю. Соколової [28] не було виявлено достовірних відмінностей у коротко-

строкових наслідках гіпоксично-ішемічного ураження залежно від часу початку ЛГ в межах перших 6 годин життя. В літературі описано численні випадки переохолодження при застосуванні НАЛГ, частота яких була значно вищою порівняно з АЛГ. Показник частоти переохолодження коливався від 11% до 34% [29, 30, 31]. Ці дані узгоджуються з попередніми дослідженнями, які підтвердили як безпеку методу, так і ризик ускладнень (21%) при неапаратному охолодженні з критичним рівнем переохолодження (16%) [31]. У нашому дослідженні також фіксувалися випадки зниження температури нижче контрольної, проте це спостерігалося лише у 2 дітей (13%). У решти новонароджених різниці в частоті переохолодження порівняно з апаратною ЛГ не виявлено. Сучасні практичні дослідження часто не містять порівняльного аналізу ефективності неапаратної та апаратної лікувальної гіпотермії. Окремі роботи присвячені переважно самій методиці, зокрема, дослідження Nitin Goel et al. [32] демонструє суттєву різницю в температурних показниках немовлят із гіпоксично-ішемічною енцефалопатією при різних типах охолодження. Діти, які отримували охолодження за допомогою пристрою з сервоконтролем, досягають цільової температури значно швидше.

Наслідки гіпоксично-ішемічного ураження зазвичай виходять за межі центральної нервової системи. Головний мозок є єдиним органом з ознаками дисфункції тільки у <15%, у більшості пацієнтів системне гіпоксично-ішемічне ураження призводить до поліорганної недостатності [33]. Тому комплексний моніторинг стану дитини під час проведення ЛГ має включати оцінку за шкалою Томпсона, проведення амплітудної та стандартної електроенцефалографії, магнітно-резонансної томографії, контроль показників коагуляції крові, кислотно-лужного стану, газів крові, тощо. Підтримувальна терапія повинна забезпечувати адекватну вентиляцію (профілактика гіпокапнії), адекватну інфузійну підтримку, ефективне знеболення, протисудомну терапію. Також наголошується на важливості подальшого катамнестичного спостереження за такими дітьми [34]. Клінічний перебіг стану новонароджених при застосуванні обох методів був подібним. Основні показники систем організму залишалися в межах допустимих значень, обумовлених перенесеною асфіксією та ЛГ. Проте динаміка деяких показників (ЧСС, діурез, індекс резистентності судин головного мозку) при АЛГ достовірно відрізнялася від показників при НАЛГ, що корелює з даними М. В. Соломенко [22]. Наявність апаратів із сервоконтролем температури не повинна виключати можливість застосування НАЛГ, особливо у відділеннях, де апаратна методика недоступна. Рання ЛГ є критично важливою при тяжкій гіпоксично-ішемічній енцефалопатії. За відсутності спеціалізованого обладнання неапаратне охолодження дозволяє досягти терапевтичного ефекту за умови суворого дотримання протоколів безпеки [35, 36].

Література:

1. Hawkins CC, Spiegel E, Allen DD, Nesbit K. The impact of therapeutic hypothermia on developmental outcomes in lower-middle income countries: A systematic review and meta-analysis with a health equity lens. *Pediatr Neonatol.* 2025;66(6):579-87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2024.09.010>

Висновки

1. Апаратна ЛГ забезпечує не лише стабільне охолодження, а й контрольований фізіологічний вихід у режим нормотермії, що сприяє відновленню судинного тону, стабілізації функції нирок та скороченню тривалості респіраторної підтримки.

2. Відсутність значущої різниці у тривалості госпіталізації між групами апаратної та неапаратної ЛГ (20,8 проти 19,4 доби відповідно ($p>0,05$)) свідчить про порівняну клінічну ефективність обох підходів за умови дотримання протоколів проведення процедури.

3. Досвід використання як АЛГ, так і НАЛГ, продемонстрували доцільність та терапевтичну спроможність цих методів у комплексній допомозі новонародженим, що перенесли асфіксію.

4. Попри стабілізацію вітальних функцій та позитивну динаміку неврологічного статусу на момент виписки у 20% немовлят зберігаються структурні зміни головного мозку (за даними НСГ). Це обґрунтовує необхідність тривалого нейромоніторингу та мультидисциплінарного супроводу (невролог, офтальмолог) для ранньої діагностики та корекції можливих відхилень, мінімізації інвалідизації.

Перспективи подальших досліджень. Проведення довготривалих (до 1-3 років і більше) катамнестичних досліджень з метою оцінки нейроонтогенетичних наслідків, визначення частоти формування ДЦП, когнітивних чи сенсорних порушень у дітей, які отримували АЛГ та НАЛГ.

Внесок співавторів у підготовку матеріалів наукової статті. Володимир Снісарь – автор ідеї дослідження, організатор процесу підготовки статті, первинне наукове та стилістичне редагування рукопису; Тетяна Плеханова – систематизація зібраних даних, проведення статистичного аналізу, інтерпретація результатів, формування висновків; Олена Верещак – забезпечення умов проведення дослідження, збір матеріалів. Усі автори брали участь у підготовці остаточної версії рукопису, ознайомилися з його змістом та схвалили подання статті до публікації

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність реального або потенційного конфлікту інтересів, який міг би вплинути на результати дослідження, їх інтерпретацію або публікацію.

Джерела фінансування. Фінансування на проведення дослідження та підготовку рукопису не залучалося. Стаття не є замовною та виконана з ініціативи авторського колективу.

Використання штучного інтелекту. При підготовці матеріалу статті інструменти штучного інтелекту не використовувалися.

2. Marques KL, Rodrigues V, Balduci CTN, Montes GC, Barradas PC, Cunha-Rodrigues MC. Emerging therapeutic strategies in hypoxic-ischemic encephalopathy: a focus on cognitive outcomes. *Front Pharmacol.* 2024;15:1347529. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1347529>
3. Sutin J, Vyas R, Feldman HA, Ferradal S, Hsiao CH, Zampolli L, et al. Association of cerebral metabolic rate following therapeutic hypothermia with 18-month neurodevelopmental outcomes after neonatal hypoxic ischemic encephalopathy. *EBioMedicine.* 2023;94:104673. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104673>
4. Chakkarapani E, de Vries LS, Ferriero DM, Gunn AJ. Neonatal encephalopathy and hypoxic-ischemic encephalopathy: the state of the art. *Pediatr Res.* 2025;98(7):2444-58. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-025-03986-2>
5. Thayyil S, Pant S, Montaldo P, Shukla D, Oliveira V, Ivain P, et al. HELIX consortium. Hypothermia for moderate or severe neonatal encephalopathy in low-income and middle-income countries (HELIX): a randomized controlled trial in India, Sri Lanka, and Bangladesh. *Lancet Glob Health.* 2021;9(9): e1273-e1285. DOI: [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(21\)00264-3](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(21)00264-3)
6. Diggikar S, Krishnegowda R. Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy in low- and middle-income countries: a literature review. *J Trop Pediatr.* 2022;68(2): fmac016. DOI: <https://doi.org/10.1093/tropej/fmac016>
7. Babbo CC, Mellet J, van Rensburg J, Pillay S, Horn AR, Nakwa FL, et al. Neonatal encephalopathy due to suspected hypoxic ischemic encephalopathy: pathophysiology, current, and emerging treatments. *World J Pediatr.* 2024;20(11):1105-14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12519-024-00836-9>
8. Marlow N, Shankaran S, Rogers EE, Maitre NL, Smyser CD, Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. Neurological and developmental outcomes following neonatal encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2021;26(5):101274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2021.101274>
9. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2024 [update 2025 Sep 14; cited 2026 May 6]. Sakr M, Shah M, Balasundaram P. Neonatal therapeutic hypothermia. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK567714/> Дубль
10. Wassink G, Davidson JO, Dhillon SK, Zhou K, Bennet L, Thoresen M, et al. Therapeutic hypothermia in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;19(2):2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11910-019-0916-0>
11. Abate BB, Bimerew M, Gebremichael B, Mengesha Kassie A, Kassaw M, Gebremeskel T, et al. Effects of therapeutic hypothermia on death among asphyxiated neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *PLoS One.* 2021;16(2): e0247229. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247229>
12. Kariholu U, Montaldo P, Markati T, Lally PJ, Pryce R, Teiserskas J, et al. Therapeutic hypothermia for mild neonatal encephalopathy: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2020;105(2):225-8. DOI: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-315711>
13. Garcia-Alix A, Arnaez J, Herranz-Rubia N, Alarcón A, Arca G, Valverde E, et al. Ten years since the introduction of therapeutic hypothermia in neonates with perinatal hypoxic-ischaemic encephalopathy in Spain. *Neurologia (Engl Ed).* 2023;38:364-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2020.05.024>
14. Grass B, Scheidegger S, Latal B, Hagmann C, Held U, Brotschi B, et al. Short-term neurological improvement in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy predicts neurodevelopmental outcome at 18-24 months. *J Perinat Med.* 2020;48(3):296-303. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpm-2019-0391>
15. Zanelli SA, Wusthoff CJ, Lucke AM, Kaufman DA, Committee on Fetus and Newborn; Section on Neurology. Therapeutic Hypothermia for Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Clinical Report. *Pediatrics.* 2026;157(2): e2025073627. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2025-073627>
16. Faix RG, Laptook AR, Shankaran S, et al. Whole-Body Hypothermia for Neonatal Encephalopathy in Preterm Infants 33 to 35 Weeks' Gestation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2025;179(4):396-406. DOI: [HYPERLINK «https://doi.org/10.3390/life12081164»https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.6613](https://doi.org/10.3390/life12081164)
17. Ehlting A, Zweyer M, Maes E, Schleehuber Y, Doshi H, Sabir H, et al. Impact of Hypoxia-Ischemia on Neurogenesis and Structural and Functional Outcomes in a Mild-Moderate Neonatal Hypoxia-Ischemia Brain Injury Model Life (Basel). 2022;12(8):1164. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12081164>
18. Walas W, Wilińska M, Bekiesińska-Figatowska M, Halaba Z, Śmigiel R. Methods for assessing the severity of perinatal asphyxia and early prognostic tools in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Adv Clin Exp Med.* 2020;29(8):1011-6. DOI: <https://doi.org/10.17219/acem/124437>
19. Krishnan V, Kumar V, Shankaran S, Thayyil S. Rise and Fall of Therapeutic Hypothermia in Low-Resource Settings: Lessons from the HELIX Trial. *Indian J Pediatr [Internet].* 2021 [cited 2025 May 16]. Available from: [https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-021-03861-y](https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-021-03861-y#citeas) DOI: <https://doi.org/10.1007/s12098-021-03861-y>
20. Austin T, Chakkarapani E. Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy: importance of early management. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2022;107(1):2-3. DOI: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-322563>
21. Mathew JL, Kaur N, Dsouza JM. Therapeutic hypothermia in neonatal hypoxic encephalopathy: A systematic review and meta-analysis. *Meta-Analysis. J Glob Health.* 2022;12:04030. DOI: <https://doi.org/10.7189/jogh.12.04030>
22. Соломенко МВ. Клінічна еквівалентність апаратної та неапаратної системної лікувальної гіпотермії у доношених новонароджених з гіпоксично-ішемічною енцефалопатією. *Журнал «Здоров'я дитини».* 2026;21(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.21.1.2026.1933>
23. Мавропуло Т, Соломенко М. Наслідки гіпоксично-ішемічної енцефалопатії у дітей раннього віку, яким проводилася лікувальна гіпотермія в післяасфіксічному періоді. *Том Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина.* 2025;15(4):26-32. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.XV.4.58.2025.4>
24. Beltempo M, Wintermark P, Mohammad K, Jabbour E, Afifi J, Shivananda S, et al. Variations in practices and outcomes of neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia across NICUs in Canada. *J Perinatol.* 2022;42(7):898-906. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41372-022-01412-7>
25. Proietti J, Boylan GB, Walsh BH. Regional variability in therapeutic hypothermia eligibility criteria for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pediatr Res.* 2024;96(5):1153-61. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03184-6>
26. Prakash R, Verónica Reyes-García D, Somanath Hansoge S, Rosenkrantz TS. Therapeutic hypothermia for neonates with hypoxic-ischaemic encephalopathy in low- and lower-middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *J Trop Pediatr.* 2024;70(5): fmac019. DOI: <https://doi.org/10.1093/tropej/fmac019>

27. Bellos I, Pandita A. Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy in low- and middle-income countries: a meta-analysis. *Neonatology*. 2022;119(3):300-10. DOI: <https://doi.org/10.1159/000522317>
28. Соколова КЮ. Час початку лікувальної гіпотермії та перебіг гіпоксично-ішемічної енцефалопатії у доношених новонароджених. *Здоров'я дитини*. 2020;15(1):36-41. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.15.1.2020.196756>
29. Troncoso G, Agudelo-Pérez S, Maldonado NT, Becerra MP. Relationship of passive hypothermia during transport with the incidence of early multiorgan compromise in newborns with perinatal asphyxia. *Early Hum Dev*. 2023;187:105902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2023.105902>
30. Troncoso G, Agudelo-Pérez S, Thorin N, Diaz C, Vargas A. Short-term neurological injury in newborns infants with overcooling in passive hypothermia and transferred to reference hospital in Colombia. *Acta Paediatr*. 2023;112(11):2346-51. DOI: <https://doi.org/10.1111/apa.16921>
31. Torre Monmany N, Maya Gallego S, Esclapés Giménez T, Sardà Sánchez M, Rodríguez Losada O, Martínez Planas A, et al. Challenges in the application of non-servocontrolled therapeutic hypothermia during neonatal transport in Catalonia. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2021;95(6):459-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2021.07.005>
32. Goel N, Mohinuddin SM, Ratnavel N, Kempley S, Sinha A. Comparison of Passive and Servo-Controlled Active Cooling for Infants with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy during Neonatal Transfers. *Am J Perinatol*. 2017;34(1):19-25. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584151>
33. Iribarren I, Hilario E, Álvarez A, Alonso-Alconada D. Neonatal multiple organ failure after perinatal asphyxia. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2022;97(4):280.e1-280.e8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2022.08.010>
34. Rüdiger M, Babintseva A, Hodovanets Y. Therapeutic hypothermia of newborns: recommendations of universitätsklinikum carlgustav-carus (Dresden, Germany). *Neonatology, surgery and perinatal medicine*. 2023;13(1):53-9. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.XIII.1.47.2023.8>
35. Nguyen T, Michaud M, Ancel PY, Sikias P, Loron G, Harvey B, et al. Bridging gaps in recommendations for the management of newborns with severe perinatal asphyxia or presumed hypoxic-ischemic encephalopathy: a French Delphi consensus. *Eur J Pediatr*. 2025;184(11):681. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00431-025-06510-0>
36. Tran HTT, Tran DM, Le HT, Hellström-Westas L, Alfvén T, Olson L. Cooling during transportation of newborns with hypoxic ischemic encephalopathy using phase change material mattresses in low-resource settings: a randomized controlled trial in Hanoi, Vietnam. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):509. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04987-6>

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICACY OF DEVICE-BASED AND NON-DEVICE THERAPEUTIC HYPOTHERMIA IN NEWBORNS WITH SEVERE ASPHYXIA

V.Snisar¹, T.Plekhanova¹, O.Vereshchak²

**Dnipro state medical university¹
Dnipro Regional Medical Center of Family Health²
(Dnipro, Ukraine)**

Abstract.

Severe perinatal asphyxia and hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE) remain among the leading causes of admission to neonatal intensive care units. Therapeutic hypothermia (TH) is currently regarded as the standard neuroprotective therapy because it reduces mortality and the risk of long-term neurological disability by 25-30%. In Ukraine, the use of both hardware servo-controlled systems (SCS) and non-hardware methods (NHM) is permitted provided that strict monitoring protocols are maintained.

Objective. To compare the clinical course of the neonatal period in newborns with severe perinatal asphyxia treated with either hardware or non-hardware therapeutic hypothermia.

Materials and methods. The study was conducted at the Department of Intensive Care and Resuscitation, the Department of Post-Intensive Care and Nursing of Newborns of the Regional Medical Center of Family Health (Dnipro) (a multi-profile supra-cluster healthcare institution) from 2022 to 2026. A comparative analysis of hardware therapeutic hypothermia (H, n=12) and non-hardware (NH, n=15) therapeutic hypothermia was performed in 27 newborns with severe perinatal asphyxia. Statistical processing of the results was carried out using methods of assessing the effect with an alternative form of the reaction result (Fisher's exact two-tailed test), assessing the differences between two independent samples by the level of any quantitatively measured characteristic, and the Mann-Whitney U test for comparisons between two independent small samples. The study formed part of the research of the Department of Pediatrics 3 and Neonatology of the Dnipro State Medical University entitled «Approaches to the Diagnosis and Treatment of Childhood Diseases from the Perspective of Patient Safety» (state registration No. 0121U114304) and was conducted in accordance with bioethical principles.

Results. Hardware TH was associated with stable systemic perfusion, higher systolic blood pressure and heart rate values compared to non-hardware NH. During rewarming, a the resistance index (IR) decreased significantly to 0.691 in the hardware group, whereas it remained higher in the non-hardware group (0.751), indicating more effective restoration of vascular tone during servo-control. Automated control also contributed to improved maintenance of diuresis (1.77 ml/kg/h in hardware TH versus 1.61 ml/kg/h in non-hardware TH). The mean duration of ALV was significantly shorter in the hardware TH group and amounted to 5.75 days versus 7.4 days in the non-hardware TH group. Mortality rates were identical in both groups, with one fatal case reported in each. Total hospital stay did not differ significantly between the groups and amounted to 20.8 days H group versus 19.4 days in NH group.

Conclusions. Hardware TH appears to represent a safer and more effective approach because it ensures more precise temperature maintenance and improved adaptation of life support systems, whereas non-hardware TH may serve as an effective alternative when resources are limited and treatment protocols are strictly followed. At discharge, structural cerebral abnormalities detected by neurosonography were identified in 20% of newborns, indicating the need for further multidisciplinary follow-up and support.

Keywords: Newborns; Perinatal Asphyxia; Servo-Controlled Cooling; Non-Hardware Hypothermia; Hypoxic-Ischemic encephalopathy.

Контактна інформація:

Снісарь Володимир Іванович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів Дніпровського державного медичного університету (м. Дніпро, Україна)

e-mail: visnisar@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1304-4665>

Scopus Author ID: 58961305300

Web of Science ResearcherID: Q-7468-2016

Плеханова Тетяна Миколаївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри педіатрії 3 та неонатології Дніпровського державного медичного університету (м. Дніпро, Україна)

e-mail: pletan@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9243-5399>

Верещак Олена Юхимівна – завідувачка відділення анестезіології та інтенсивної терапії для новонароджених, КНТ «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» ДОР (м. Дніпро, Україна)

e-mail: virikela@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8360-3052>

Contact Information:

Volodymyr Snisar – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine Dnipro State Medical University (Dnipro, Ukraine)

e-mail: visnisar@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1304-4665>

Scopus Author ID: 58961305300

Web of Science ResearcherID: Q-7468-2016

Tetiana Plekhanova – Candidate of Medical Sciences (PhD), Associate Professor, Department of Pediatrics No. 3 and Neonatology, Dnipro State Medical University (Dnipro, Ukraine)

e-mail: pletan@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9243-5399>

Olena Vereshchak – Head of Department of Anesthesiology and Intensive Care for Newborns Regional Medical Center for Family Health (Dnipro, Ukraine)

e-mail: virikela@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8360-3052>

Отримано: 16 квітня 2026 р.

Прийнято до публікації: 28 травня 2026 р.

Опубліковано: 29 червня 2026 р.

