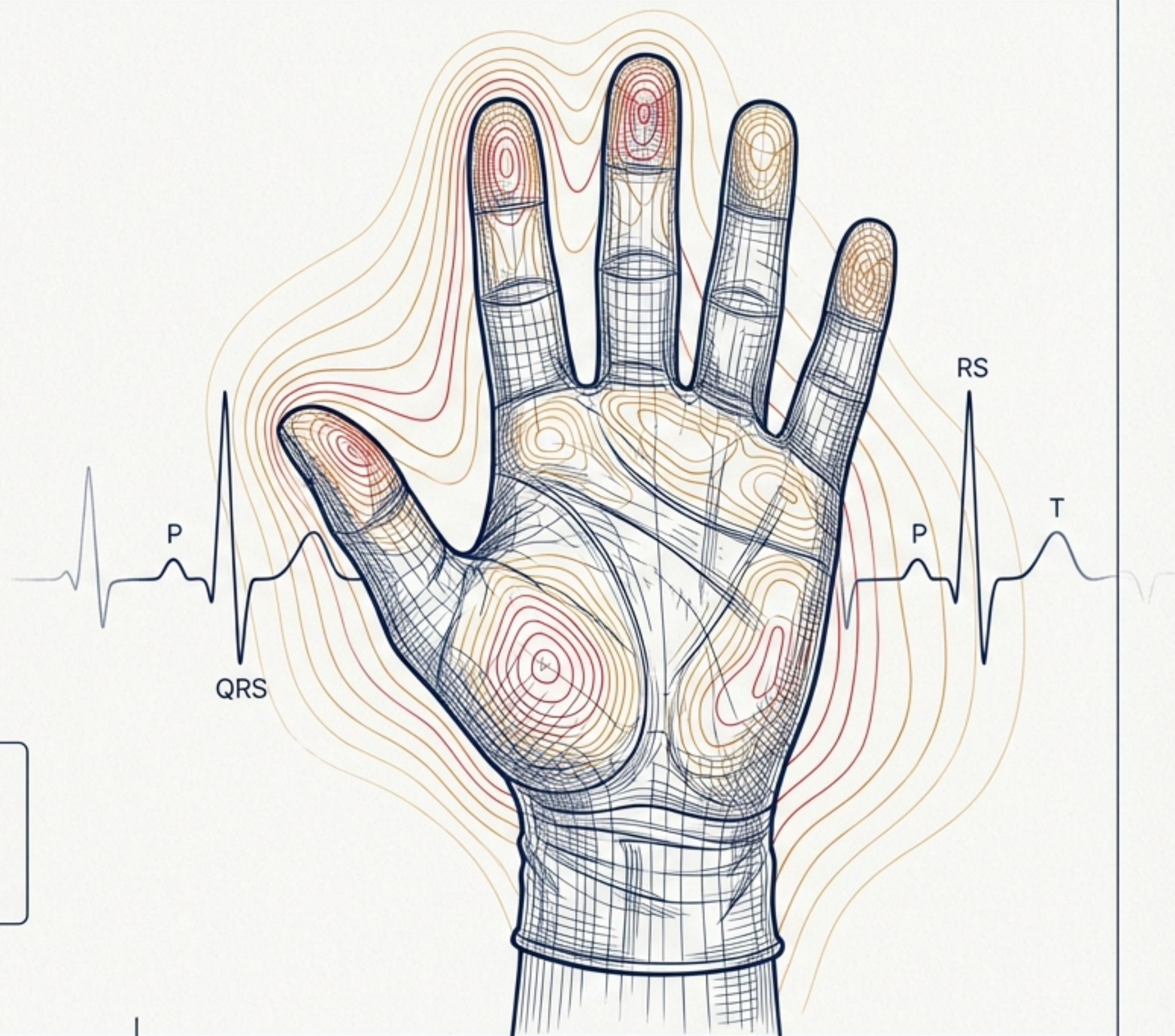


Kinestetická inteligencia v urgentnej medicíne

Haptická diagnostika ako
biosensor reálneho času.

Ruka profesionálneho záchranára nie je
prežitkom. Je to primárny, viackanálový
biosensor s nulovým fázovým oneskorením.



Kognitívna delegácia a diagnostická slepota



Ilúzia presnosti

Monitory životných funkcií poskytujú vysokú kvantitatívnu presnosť, ale redukujú pacienta na súbor čísel.



Inherentná latencia

Stroje vykazujú nevyhnutné fázové oneskorenie. Reagujú na následok, nie na fyziologickú príčinu.

Strata dynamiky

Digitálne senzory nedokážu zachytiť dynamické fyziologické nuansy a mechanické zmeny tkanív.

Zmena paradigmy: Stroj vs. Senzoika ruky

Kategória	Digitálny Monitor	Haptický Senzor (Ruka)
Typ dát	Statické, kvantitatívne (HR: 110)	Dynamické, kvalitatívne (strmosť, amplitúda)
Latencia	Inherentné fázové oneskorenie	Nulové oneskorenie v reálnom čase
Spracovanie	Filtrované algoritmy (strata anomálií)	Simultánna integrácia (termo, mech, neuro)
Úloha	Sledovanie trendov	Okamžitý korektív prístrojových dát

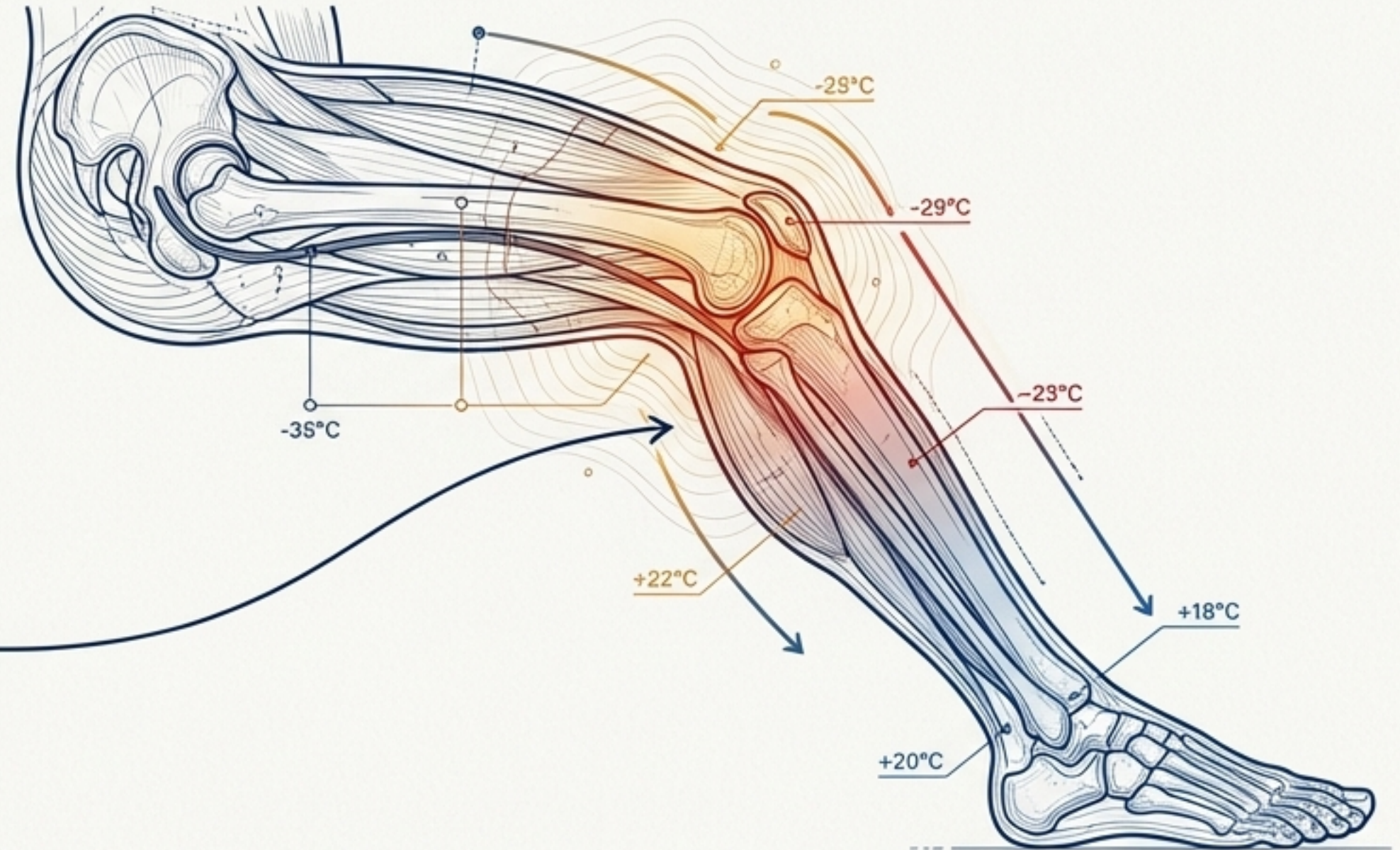
Senzorická modalita 1: Periférna termodynamika

Digitálna termometria

Meria iba statickú hodnotu jadrovej alebo povrchovej teploty.

Haptická analýza

Haptické vyšetrenie umožňuje okamžitú analýzu teplotného gradientu.



⚠️ Palpácia teplotného prechodu medzi distálnou perifériou (dorzum nohy) a proximálnymi segmentmi (koleno) je najrýchlejším indikátorom redistribúcie objemu a priamym zrkadlom systémovej vaskulárnej rezistencie (SVR).

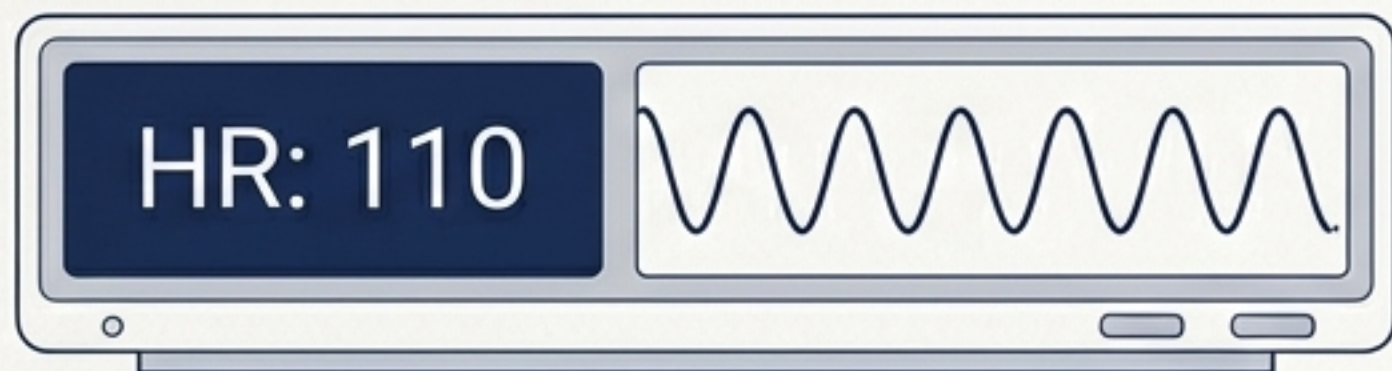
Diaforetická matica: Viskozita a evaporácia



Táto kombinácia je typická pre kardiogénny šok alebo akútnu ľavostrannú srdcovú nedostatočnosť. Narastajúca hypoperfúzia tu predbieha pokles krvného tlaku na monitore.

Senzorická modalita 2: Kvalitatívna analýza pulzu

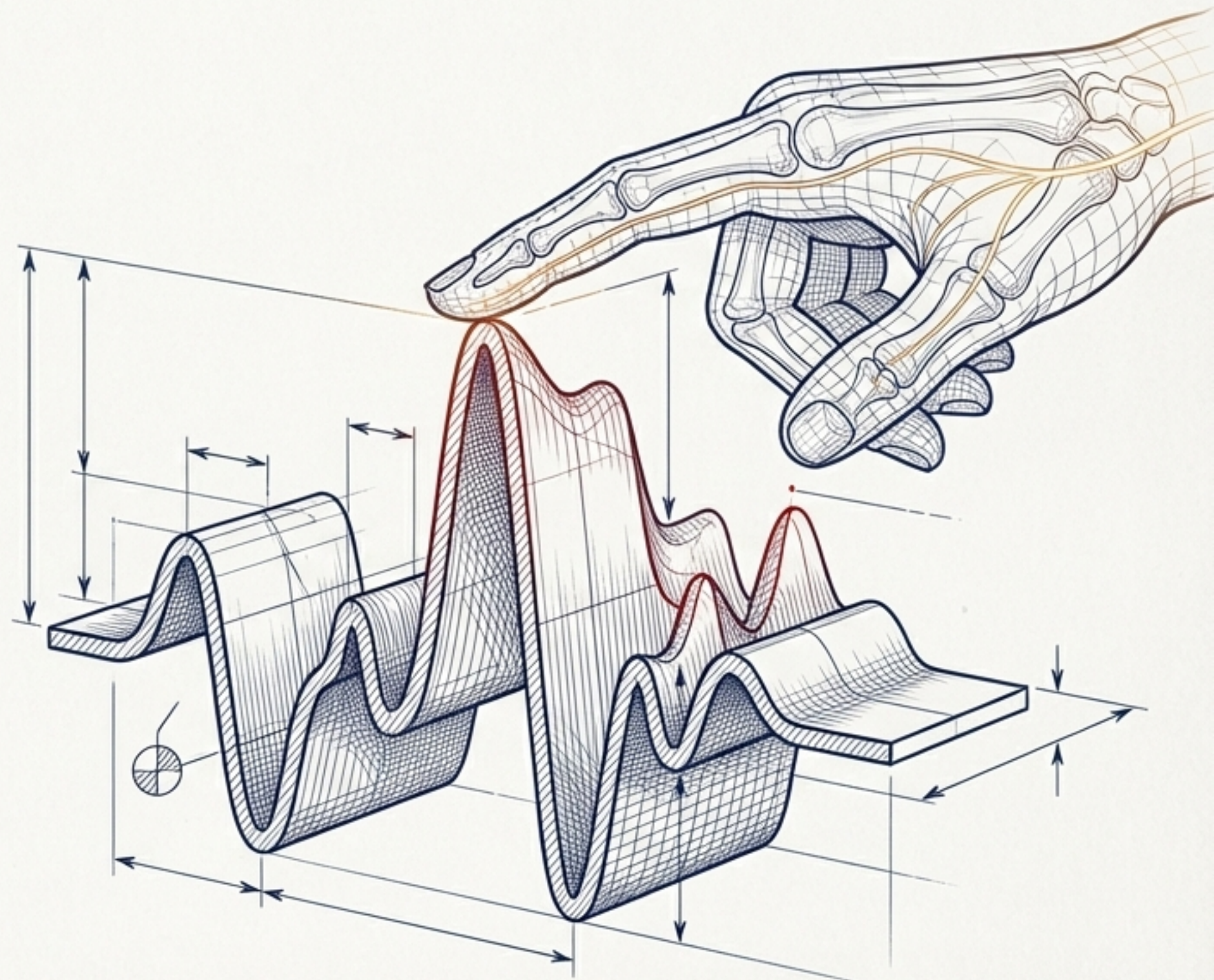
Hranice prístroja



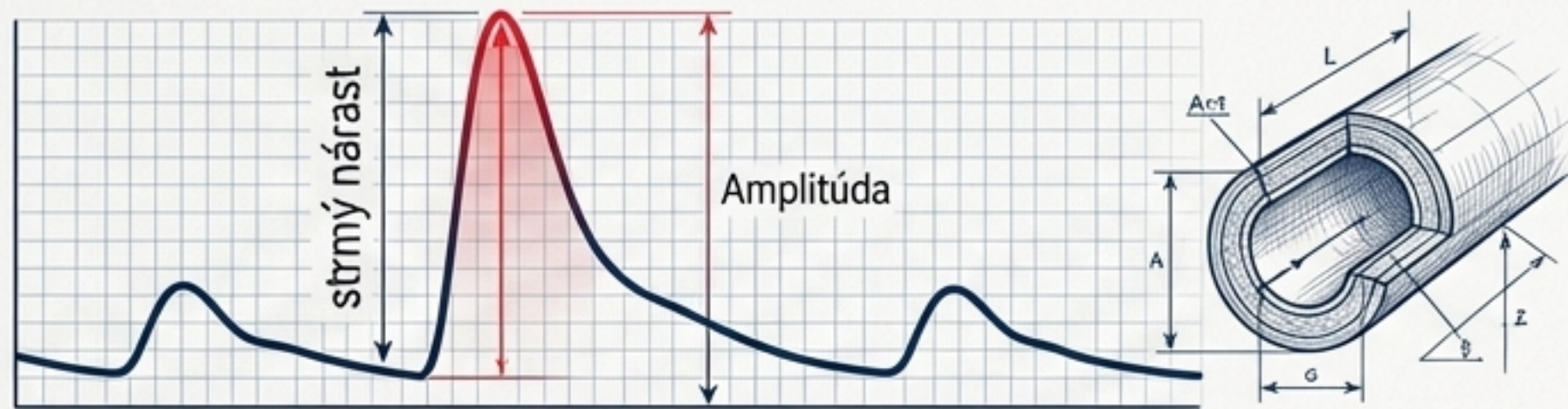
Monitor udáva iba izolovanú frekvenciu (HR) a priemerovanú pletyzmografickú krivku.

Haptická analytika

Ruka analyzuje mechanickú realitu – strmosť, amplitúdu, rytmus a symetriu pulzovej vlny.



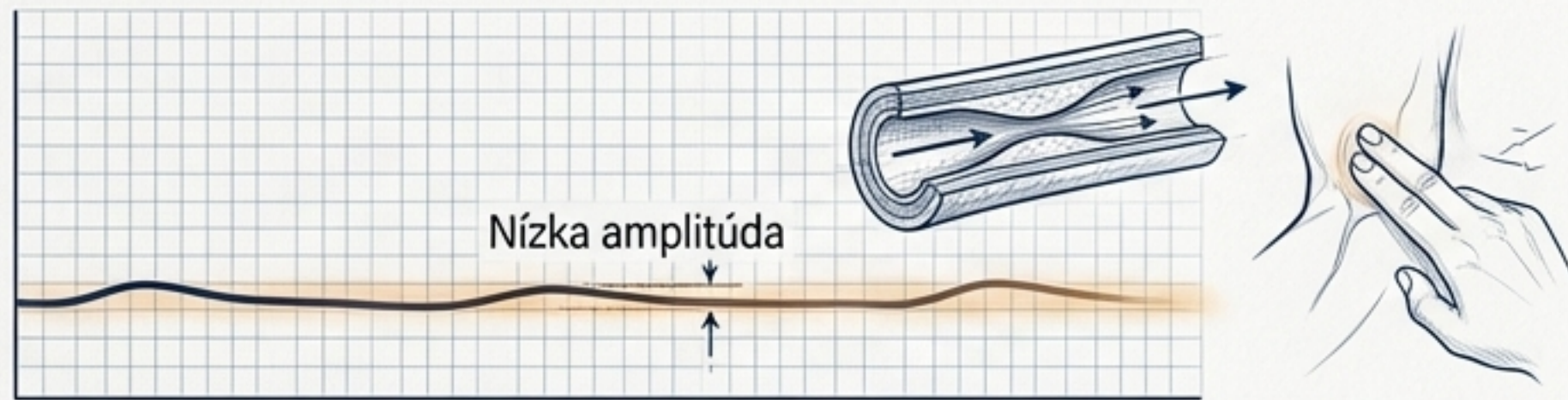
Knižnica haptických vln: Za hranicou frekvencie



Pulsus celer et altus

Grafika: Rýchly, strmý nárast a vysoká amplitúda.

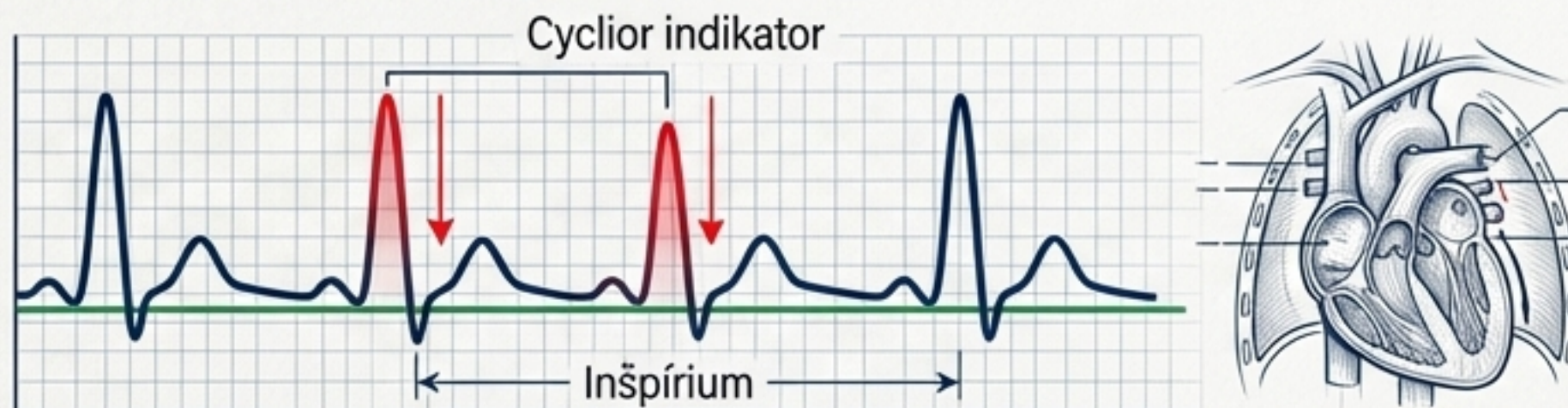
Diagnóza: Hyperdynamický obeh (začínajúca sepsa, aortálna insuficiencia). **Slepá škvrna monitora:** Interpretuje len ako prostú tachykardiu.



Pulsus filiformis

Grafika: Nitkovitá, extrémne nízka a slabá vlna.

Diagnóza: Nízky systolický objem (SV), kritická hypotenzia vyžadujúca agresívnu resuscitáciu.



Pulsus paradoxus

Grafika: Viditeľný pokles amplitúdy zosynchronizovaný s inšpíriom.

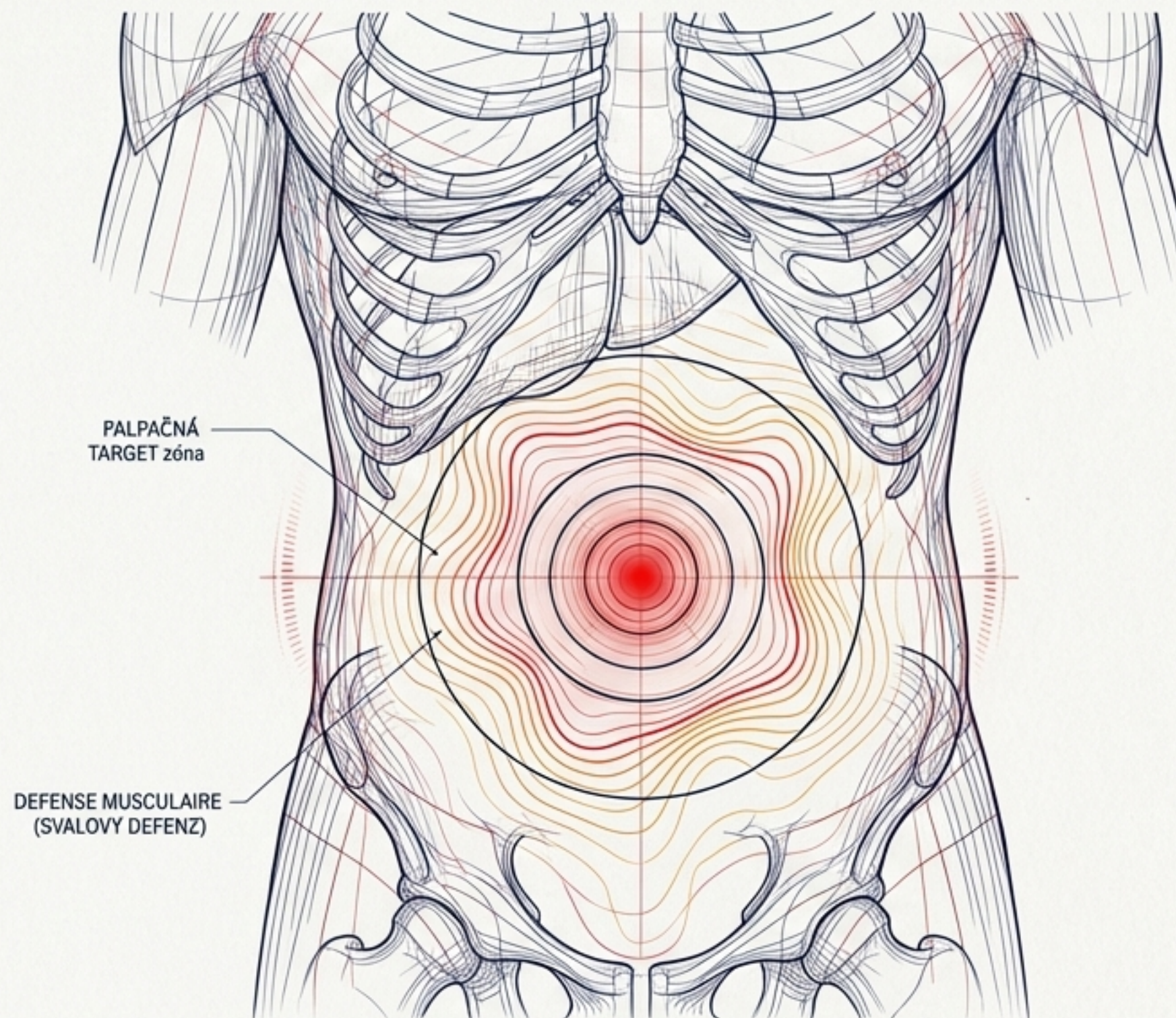
Diagnóza: Tenzný pneumotorax alebo srdcová tamponáda. **Slepá škvrna monitora:** Algoritmy tento signál často vyfiltrujú.

Slepá škvvrna monitora: Abdominálna diagnostika

Ruka je nezastupiteľná pri identifikácii symptómov, ktoré sú pre digitálne prístroje absolútne neviditeľné.

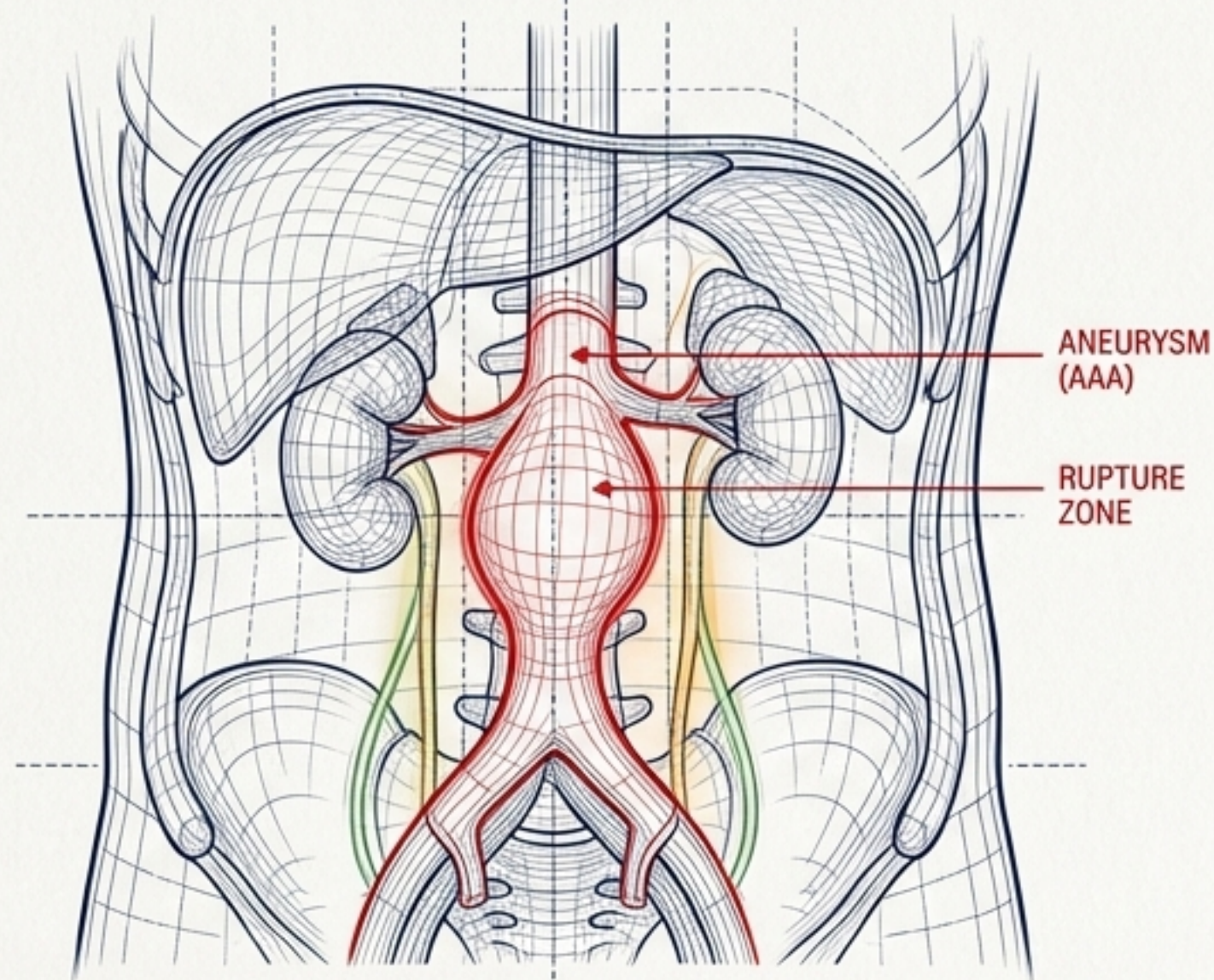
Focus Area: Defense musculaire (Svalový defenz)

- **Haptický vstup:** Rigidita (doskovitá tvrdosť) brušnej steny zistená palpáciou.
- **Klinický význam:** Priamy dôkaz peritoneálneho dráždenia.
- **Strategický dopad:** Diferenciácia v prvej minúte zásahu okamžite mení prioritu transportu na **urgentnú chirurgickú intervenciu**.



Slepá škvrna monitora: Vaskulárne a hrudné hrozby

EPIGASTRIUM



ANEURYSM (AAA)

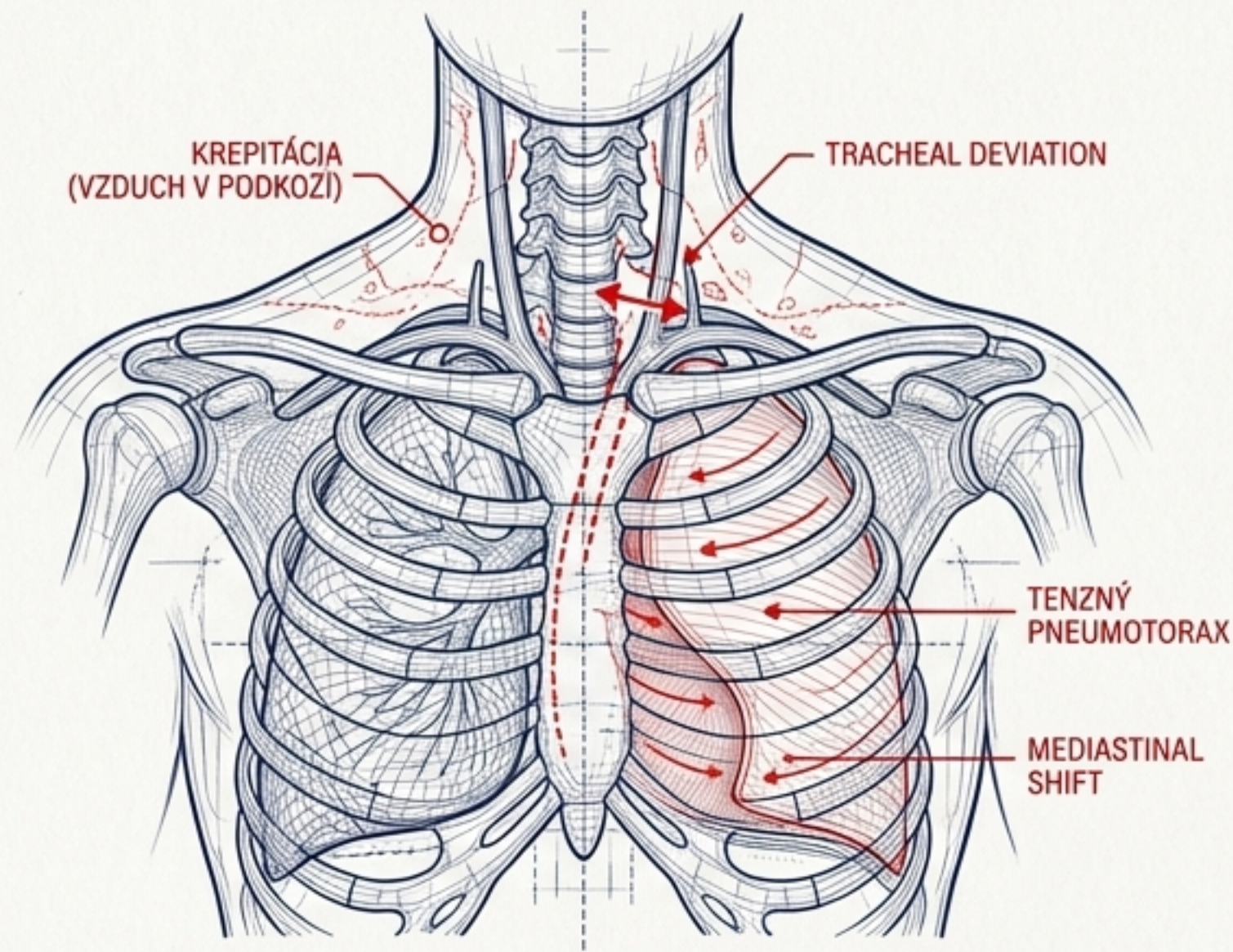
RUPTURE ZONE

REF. VASCULARIE 01.2

PRESSURE GRADIENT ANALYSIS

- Oblasť:** Epigastrium
Hmatný znak: Pulzujúca rezistencia.
Diagnóza: Ruptúra aneuryzmy brušnej aorty (AAA).
Kritická odozva: Jasné varovanie – zastavenie nadmernej infúznej terapie a ďalšej manipulácie, ktoré by boli kontraproduktívne.

HRUDNÍK A KRK



KREPITÁCIA (VZDUCH V PODKOŽI)

TRACHEAL DEVIATION

TENZNÝ PNEUMOTORAX

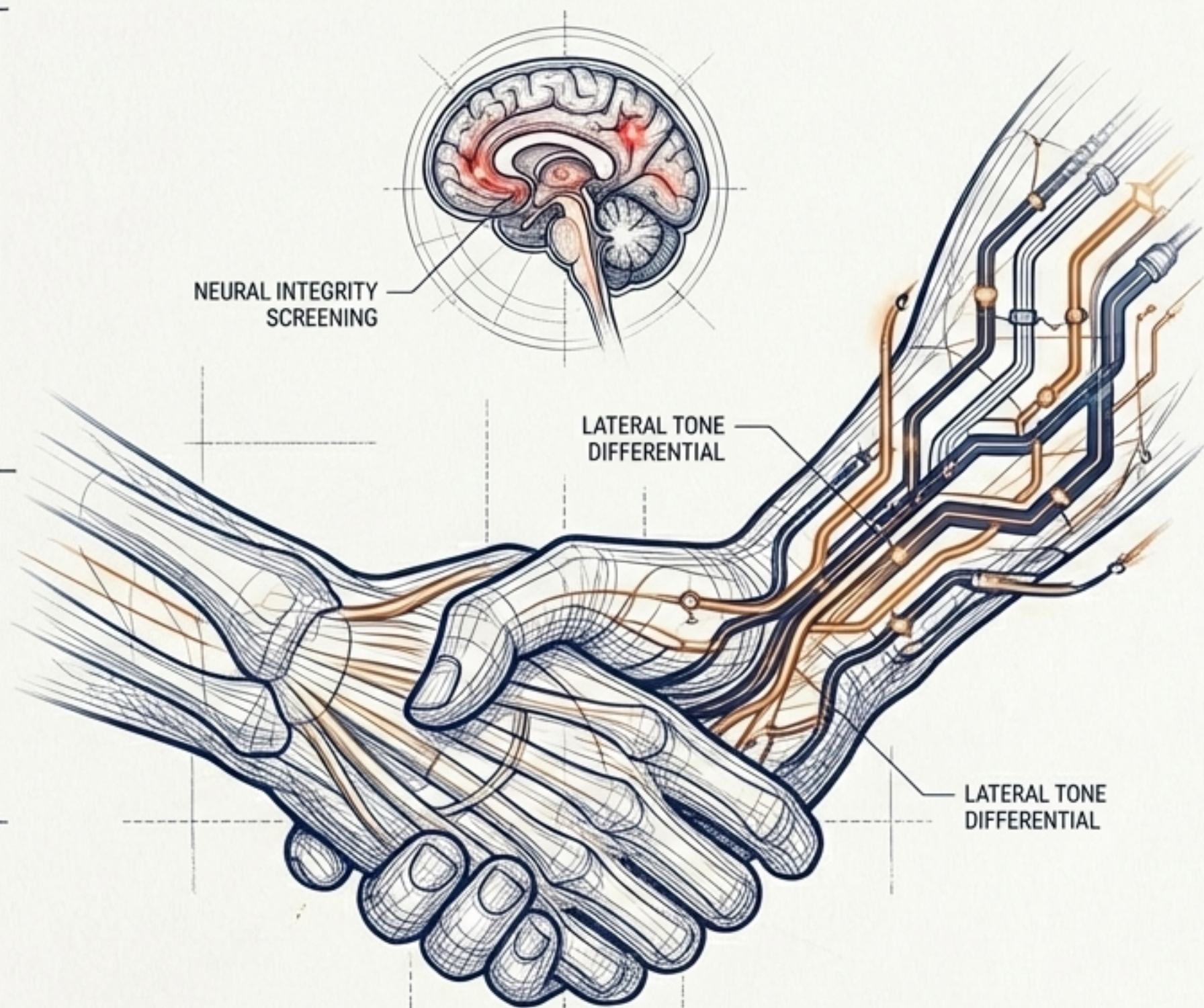
MEDIASTINAL SHIFT

REF. TNORACIC 02.1

OBSTRUCTIVE SHOCK PATHWAY

- Oblasť:** Hrudník a Krk
Hmatný znak: Krepitácia (vzduch v podkoží) alebo tracheálna deviácia.
Diagnóza: Včasné varovanie pred tenzným pneumotoraxom.
Kritická odozva: Detekcia ešte pred rozvojom totálneho obštrukčného šoku na monitore.

Senzorická modalita 4: Neurologická integrita



Vysokorýchlostný skríning

Obyčajné podanie ruky poskytuje okamžitú informáciu o laterálnom rozdiel v svalovom tóne.

Rýchlosť

Identifikácia jednostrannej hypotónie pri stisku je v teréne často rýchlejšia než formálne testovanie podľa Cincinnati scale.

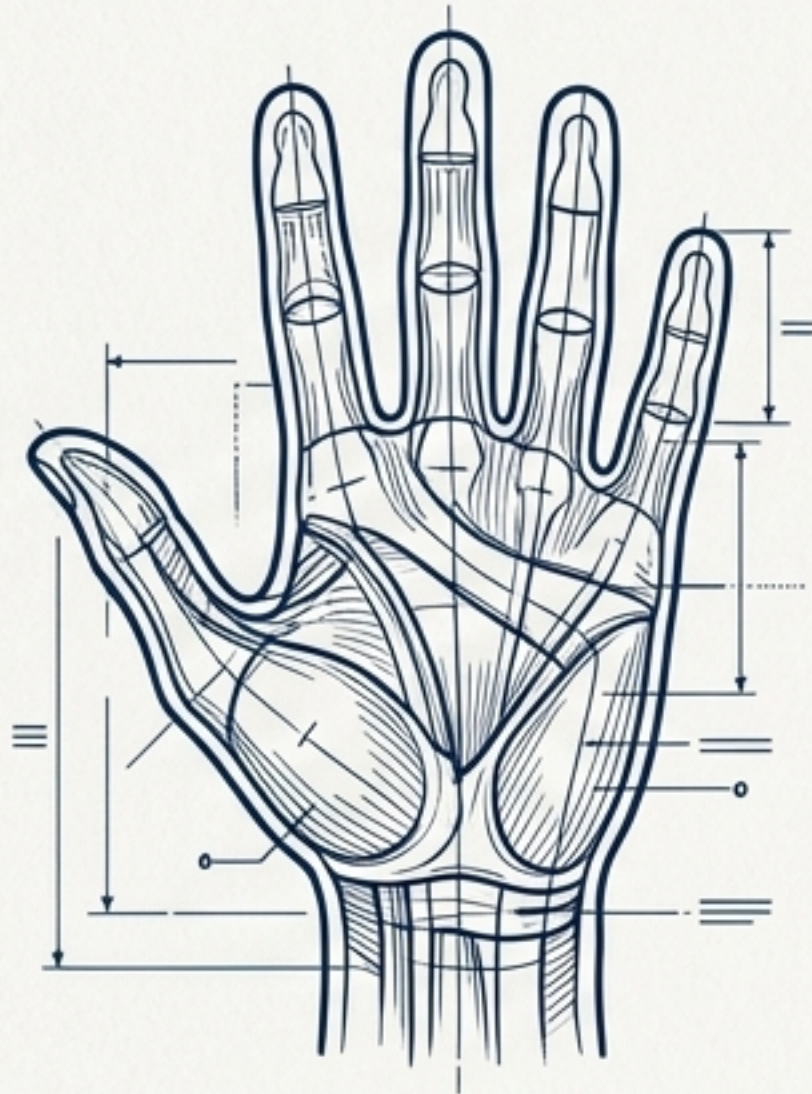
Reaktivita na bolesť

Haptická diferenciácia medzi cielenou odpoveďou na nocicepciu a decerebračnou/dekortikačnou rigiditou.

Syntéza: Matica haptickej diagnostiky

SYSTÉM	HAPTICKÝ VSTUP	KLINICKÝ NÁLEZ
Diagnostika perfúzie	Teplotný gradient, viskozita potu, kapilárny návrat	Redistribúcia objemu, adrenergná búrka
Hemodynamika	Amplitúda, strmosť a rytmus pulzovej vlny	Hyperdynamický obeh, nízky systolický objem, tamponáda
Diferenciálna dg. NPB	Svalový defenz, pulzujúca rezistencia	Peritoneálne dráždenie, AAA
Neurologický skríning	Symetria stisku, svalový tonus	Jednostranná hypotónia, rigidita
Traumatológia	Krepitácie skeletu, podkožný emfyzém	Tenzný pneumotorax, nestabilita panvy

Za hranicou diagnostiky: Terapeutická haptika



Pathway 1 (Kontrola)

Masívne krvácanie. Manuálna kompresia ako prvý a najrýchlejší krok pred inštaláciou turniketov.

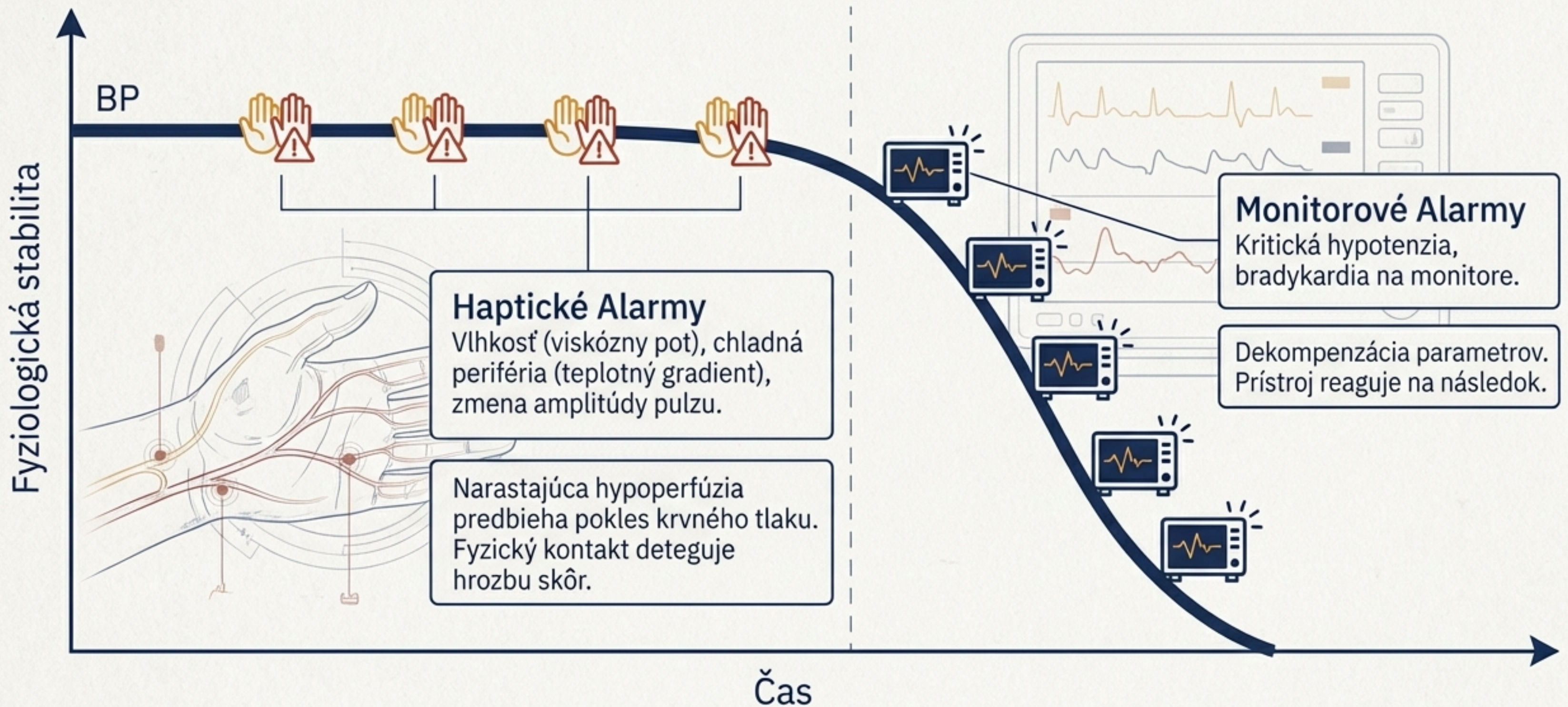
Pathway 2 (Podpora)

Dýchacie cesty. Mechanická podpora a uvoľnenie dýchacích ciest pomocou hmatových orientačných bodov.

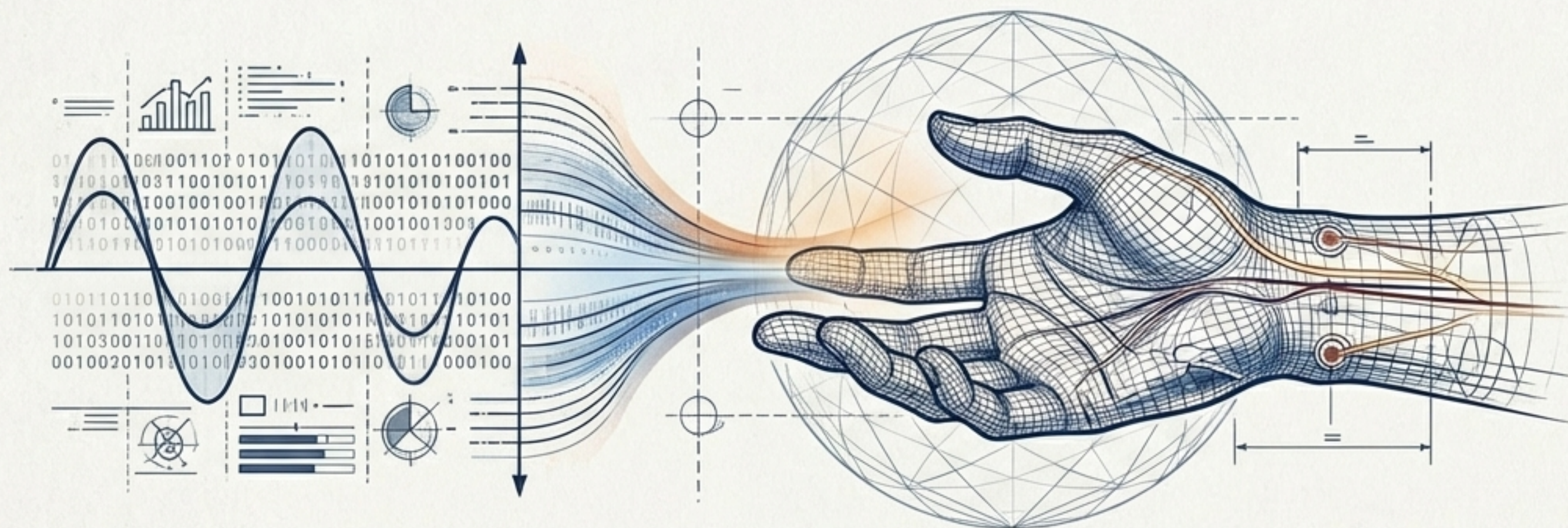
Pathway 3 (Stabilizácia)

Crisis Resource Management (CRM). Psychofyziológická stabilizácia pacienta upokojujúcim fyzickým kontaktom, znižujúca spotrebu kyslíka.

Pre-šokové okno dekompenzácie



Master Synthesizer: Spojenie technológie a intuície



Jadrová kompetencia

Majstrovstvo nespočíva len v bezchybnom ovládaní techniky, ale v schopnosti syntetizovať technologické dáta s exaktným fyzikálnym vyšetrením.

Konečný verdikt

Ruka záchranára je najrýchlejšia linka k patofyziológii pacienta. Jej ignorovanie a redukcia pacienta na čísla je dobrovoľným vzdaním sa najcennejšieho zdroja informácií.

Odborná literatúra a zdroje

Bickley, L. S. (2020): Bates' Guide to Physical Examination and History Taking. Wolters Kluwer.

Croskerry, P. (2009): Clinical Cognition and Diagnostic Error. New England Journal of Medicine.

Vincent, J. L. (2016): The Circulatory System and Shock. Textbook of Critical Care.

Odborné usmernenie MZ SR (2020): Štandardné postupy pre urgentnú medicínu – Fyzikálne vyšetrenie.

ERC Guidelines (2021): Section 4: Cardiac arrest in special circumstances.

Silverman, J. (2013): Skills for Communicating with Patients. Radcliffe Publishing.