INSTITUT VÉDOMÉHO ZDRAVÍ™

FEBENDAZOL

Repurposing antiparazitika v onkologii

Přéhled výzkumu, mechanizmú účinku a klinickych studií

Miloš Liška

Institut védomého zdraví™

FENBENDAZOL

Fenbendazol: chemická charakteristika

Fenbendazol patří do skupiny **benzimidazolových antiparazitik**.

Chemický název:

methyl-5-(fenylthio)-benzimidazol-2-karbamát

Chemický vzorec:

C15H13N3O2S

Molekulová hmotnost:

299,35 g/mol

Fenbendazol je lipofilní látka s nízkou rozpustností ve vodě, což ovlivňuje jeho biologickou dostupnost.

Mechanismus účinku

Fenbendazol působí především narušením **polymerace tubulinu**, což je klíčový protein buněčného cytoskeletu.

Mikrotubuly tvořené tubulinem jsou nezbytné pro:

- buněčné dělení
- transport organel v buňce
- stabilitu buněčné struktury.

Fenbendazol se váže na tubulin a brání tvorbě mikrotubulů. To vede k:

- zastavení buněčného dělení
- poruše metabolismu
- buněčné smrti parazitů.

Zdroj:
Duan et al., Fenbendazole as a Potential Anticancer Drug
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Fenbendazol ve vědeckém výzkumu

Kromě antiparazitického účinku byl fenbendazol studován také z hlediska dalších biologických účinků.

Studie naznačují, že může:

- narušovat mikrotubulární struktury buněk
- ovlivňovat buněčný metabolismus
- zasahovat do buněčného cyklu.

Tyto mechanizmy jsou podobné některým protinádorovým léčivům, která také působí na mikrotubuly.

Mezi známé látky působící na mikrotubuly patří například:

- vincristin
- vinblastin
- paclitaxel.

Zdroj:
Gao et al., Unexpected Antitumorigenic Effect of Fenbendazole
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2687140/

Důsledky pro experimentální protokoly

V posledních letech se fenbendazol objevuje v různých experimentálních protokolech využívajících repurposed léčiva.

Pokud však použitý produkt obsahuje výrazně nižší koncentraci účinné látky, může dojít k chybným závěrům.

Lidé mohou například dospět k závěru, že:

- látka nefunguje
- dávkování je nedostatečné
- protokol nemá očekávaný efekt.

Ve skutečnosti však může být hlavním problémem **nedostatečná kvalita použitého produktu**.

Veterinární produkty jako stabilnější zdroj

Autor článku upozorňuje, že některé veterinární přípravky mohou být spolehlivější, protože jsou vyráběny pod kontrolou veterinárních regulačních orgánů.

Příkladem je například:

Panacur C

Veterinární léčiva obvykle podléhají:

- standardizované výrobě
- kontrole šarží
- testování koncentrace účinné látky.

Význam kontroly kvality

Případ s fenbendazolem ukazuje širší problém, který se týká mnoha látek prodávaných na internetu.

Bez laboratorní kontroly kvality může být deklarovaná koncentrace účinné látky výrazně odlišná od skutečnosti.

To může vést k:

- nesprávnému dávkování
- zkresleným výsledkům experimentů
- mylným závěrům o účinnosti látky.

Shrnutí

Laboratorní analýza jednoho z fenbendazolových produktů prodávaných online ukázala, že deklarovaná čistota 99 % nemusí odpovídat skutečnému obsahu účinné látky.

Ve zkoumaném případě obsahoval produkt pouze přibližně **56 % fenbendazolu**, zatímco zbytek tvořily plnicí látky.

Tento rozdíl může výrazně ovlivnit dávkování a výsledky experimentálních protokolů.

Zdroje

William Makis
Fenbendazole on Amazon tests 56 % pure, not 99 %
https://makisw.substack.com/p/fenbendazole-on-amazon-tests-56-pure

Duan et al.
Fenbendazole as a Potential Anticancer Drug
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Gao et al.
Unexpected Antitumorigenic Effect of Fenbendazole
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2687140/

Srovnání: fenbendazol vs. mebendazol vs. albendazol v onkologickém výzkumu

Benzimidazolová antiparazitika představují skupinu léčiv, která v posledních letech přitahuje pozornost v oblasti repurposingu, tedy hledání nových terapeutických využití pro již existující léky. Do této skupiny patří zejména **fenbendazol, mebendazol a albendazol**.

Tyto tři látky mají velmi podobnou chemickou strukturu a sdílejí některé základní biologické mechanizmy. Přesto mezi nimi existují důležité rozdíly, zejména pokud jde o rozsah vědeckých důkazů a klinického výzkumu.

Z dnešního pohledu lze říci, že **mebendazol má nejsilnější vědecké zázemí v onkologickém repurposingu**, protože existují rozsáhlé preklinické studie a také rané klinické studie u lidí. **Albendazol** má rovněž významnou vědeckou dokumentaci včetně pilotních klinických studií u pacientů s pokročilými nádory. **Fenbendazol** je naopak látka, která je sice často diskutována mimo akademickou sféru, ale z hlediska standardního vědeckého výzkumu má zatím méně klinických dat.

Základní srovnání

Parametr	Fenbendazol	Mebendazol	Albendazol
Původní použití	veterinární antiparazitikum	humánní a veterinární antiparazitikum	humánní a veterinární antiparazitikum
Hlavní mechanismus	narušení mikrotubulů	narušení mikrotubulů, antiangiogenní účinek	narušení mikrotubulů, apoptóza
Preklinický výzkum	střední	velmi rozsáhlý	rozsáhlý
Klinické studie v onkologii	velmi omezené	existují	existují
Celkový výzkumný stav	nejméně ověřený	nejvíce studovaný	střední

Společný biologický mechanismus

Všechny tři látky patří do skupiny **benzimidazolů**, jejichž hlavním mechanismem je zásah do mikrotubulárního systému buněk.

Mikrotubuly jsou součástí cytoskeletu a jsou nezbytné pro:

- buněčné dělení
- transport molekul uvnitř buňky
- udržení buněčné struktury.

Benzimidazoly se vážou na protein **tubulin**, čímž brání tvorbě mikrotubulů. Výsledkem je narušení buněčného cyklu a zastavení buněčného dělení.

Tento mechanismus je podobný některým chemoterapeutickým léčivům, například taxanům nebo vinca alkaloidům.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11506385/

Fenbendazol

Fenbendazol je široce používané veterinární antiparazitikum. Některé experimentální studie naznačují, že může mít vliv na buněčné dělení prostřednictvím zásahu do mikrotubulů.

Jedna z často citovaných studií analyzovala jeho účinky v buněčných kulturách a zvířecích modelech. Autoři však uvedli, že jejich experimenty neposkytly dostatečný důkaz pro jeho použití jako protinádorového léčiva.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Další práce naznačují, že fenbendazol může ovlivňovat:

- expresi některých genů
- stabilitu mikrotubulů
- metabolické procesy v nádorových buňkách.

Přesto však většina těchto studií zůstává na úrovni **preklinického výzkumu**.

Mebendazol

Mebendazol je z této skupiny nejlépe studovaným kandidátem pro onkologický repurposing.

Rozsáhlé přehledové studie uvádějí, že mebendazol vykazuje několik potenciálně protinádorových mechanismů:

- inhibice polymerace tubulinu
- antiangiogenní účinek (potlačení tvorby nových cév v nádoru)
- ovlivnění signálních drah nádorových buněk
- synergický účinek s radioterapií a chemoterapií.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6769799/

Velká pozornost byla věnována zejména mozkovým nádorům. Studie fáze I u pacientů s vysokostupňovými gliomy zkoumala bezpečnost a dávkování mebendazolu v kombinaci se standardní léčbou.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7817892/

Další klinická studie zkoumala repurposing mebendazolu u pacientů s recidivujícím glioblastomem.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7333848/

Tyto studie naznačují, že mebendazol má relativně dobrý bezpečnostní profil a může být vhodným kandidátem pro další klinický výzkum.

Albendazol

Albendazol je další benzimidazolové antiparazitikum používané v humánní medicíně.

Preklinické studie ukázaly, že může vyvolávat:

- zastavení buněčného cyklu ve fázi G2/M
- apoptózu nádorových buněk
- inhibici angiogeneze.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5348670/

Albendazol byl také testován v klinických studiích u pacientů s pokročilými nádory.

Jedna pilotní studie zkoumala jeho použití u pacientů s metastatickými malignitami.

Zdroj:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11474247/

Další studie fáze I určovala maximálně tolerovanou dávku albendazolu u pacientů s pokročilou rakovinou.

Zdroj:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19904538/

Tyto studie ukazují, že albendazol byl alespoň částečně testován v klinickém prostředí.

Hlavní rozdíly mezi těmito třemi látkami

Největší rozdíl mezi fenbendazolem, mebendazolem a albendazolem spočívá v rozsahu vědeckých důkazů.

Mebendazol má největší množství:

- preklinických studií
- přehledových článků

- raných klinických studií.

Albendazol má rovněž relevantní vědeckou dokumentaci a některé klinické studie.

Fenbendazol má naproti tomu méně klinických dat a většina studií zůstává na experimentální úrovni.

Přehled benzimidazolů v onkologickém výzkumu:

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8255490/

Závěr

Fenbendazol, mebendazol a albendazol jsou chemicky příbuzné látky ze skupiny benzimidazolových antiparazitik. Všechny tři vykazují v experimentálních studiích určité protinádorové účinky, především prostřednictvím narušení mikrotubulárního systému buněk.

Přesto mezi nimi existují významné rozdíly ve vědecké dokumentaci.

Nejvíce studovaným kandidátem pro onkologický repurposing je **mebendazol**, který má rozsáhlé preklinické zázemí a také rané klinické studie. **Albendazol** má rovněž významné experimentální i klinické podklady. **Fenbendazol** zůstává látkou, která je zatím studována především v preklinickém výzkumu.

Zdroje

Mebendazole as a Candidate for Drug Repurposing in Oncology
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6769799/

Mebendazole and temozolomide in patients with high-grade gliomas (Phase I trial)
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7817892/

Reverse swing-M trial of mebendazole in glioma
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7333848/

Fenbendazole as a Potential Anticancer Drug
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Albendazole induces immunotherapy response by facilitating PD-L1 degradation
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5348670/

Phase I clinical trial of albendazole in advanced cancer
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19904538/

Pilot study of albendazole in advanced malignancy
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11474247/

Review of benzimidazoles in cancer research
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8255490/

Srovnání: fenbendazol vs. mebendazol vs. albendazol v onkologickém výzkumu

Benzimidazolová antiparazitika představují skupinu léčiv, která v posledních letech přitahuje pozornost v oblasti repurposingu, tedy hledání nových terapeutických využití pro již existující léky. Do této skupiny patří zejména **fenbendazol, mebendazol a albendazol**.

Tyto tři látky mají velmi podobnou chemickou strukturu a sdílejí některé základní biologické mechanizmy. Přesto mezi nimi existují důležité rozdíly, zejména pokud jde o rozsah vědeckých důkazů a klinického výzkumu.

Z dnešního pohledu lze říci, že **mebendazol má nejsilnější vědecké zázemí v onkologickém repurposingu**, protože existují rozsáhlé preklinické studie a také rané klinické studie u lidí. **Albendazol** má rovněž významnou vědeckou dokumentaci včetně pilotních klinických studií u pacientů s pokročilými nádory. **Fenbendazol** je naopak látka, která je sice často diskutována mimo akademickou sféru, ale z hlediska standardního vědeckého výzkumu má zatím méně klinických dat.

Základní srovnání

Parametr	Fenbendazol	Mebendazol	Albendazol
Původní použití	veterinární antiparazitikum	humánní a veterinární antiparazitikum	humánní a veterinární antiparazitikum
Hlavní mechanismus	narušení mikrotubulů	narušení mikrotubulů, antiangiogenní účinek	narušení mikrotubulů, apoptóza
Preklinický výzkum	střední	velmi rozsáhlý	rozsáhlý
Klinické studie v onkologii	velmi omezené	existují	existují
Celkový výzkumný stav	nejméně ověřený	nejvíce studovaný	střední

Společný biologický mechanismus

Všechny tři látky patří do skupiny **benzimidazolů**, jejichž hlavním mechanismem je zásah do mikrotubulárního systému buněk.

Mikrotubuly jsou součástí cytoskeletu a jsou nezbytné pro:

- buněčné dělení
- transport molekul uvnitř buňky
- udržení buněčné struktury.

Benzimidazoly se vážou na protein **tubulin**, čímž brání tvorbě mikrotubulů. Výsledkem je narušení buněčného cyklu a zastavení buněčného dělení.

Tento mechanismus je podobný některým chemoterapeutickým léčivům, například taxanům nebo vinca alkaloidům.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11506385/

Fenbendazol

Fenbendazol je široce používané veterinární antiparazitikum. Některé experimentální studie naznačují, že může mít vliv na buněčné dělení prostřednictvím zásahu do mikrotubulů.

Jedna z často citovaných studií analyzovala jeho účinky v buněčných kulturách a zvířecích modelech. Autoři však uvedli, že jejich experimenty neposkytly dostatečný důkaz pro jeho použití jako protinádorového léčiva.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Další práce naznačují, že fenbendazol může ovlivňovat:

- expresi některých genů
- stabilitu mikrotubulů
- metabolické procesy v nádorových buňkách.

Přesto však většina těchto studií zůstává na úrovni **preklinického výzkumu**.

Mebendazol

Mebendazol je z této skupiny nejlépe studovaným kandidátem pro onkologický repurposing.

Rozsáhlé přehledové studie uvádějí, že mebendazol vykazuje několik potenciálně protinádorových mechanismů:

- inhibice polymerace tubulinu
- antiangiogenní účinek (potlačení tvorby nových cév v nádoru)
- ovlivnění signálních drah nádorových buněk

- synergický účinek s radioterapií a chemoterapií.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6769799/

Velká pozornost byla věnována zejména mozkovým nádorům. Studie fáze I u pacientů s vysokostupňovými gliomy zkoumala bezpečnost a dávkování mebendazolu v kombinaci se standardní léčbou.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7817892/

Další klinická studie zkoumala repurposing mebendazolu u pacientů s recidivujícím glioblastomem.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7333848/

Tyto studie naznačují, že mebendazol má relativně dobrý bezpečnostní profil a může být vhodným kandidátem pro další klinický výzkum.

Albendazol

Albendazol je další benzimidazolové antiparazitikum používané v humánní medicíně.

Preklinické studie ukázaly, že může vyvolávat:

- zastavení buněčného cyklu ve fázi G2/M
- apoptózu nádorových buněk
- inhibici angiogeneze.

Zdroj:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5348670/

Albendazol byl také testován v klinických studiích u pacientů s pokročilými nádory.

Jedna pilotní studie zkoumala jeho použití u pacientů s metastatickými malignitami.

Zdroj:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11474247/

Další studie fáze I určovala maximálně tolerovanou dávku albendazolu u pacientů s pokročilou rakovinou.

Zdroj:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19904538/

Tyto studie ukazují, že albendazol byl alespoň částečně testován v klinickém prostředí.

Hlavní rozdíly mezi těmito třemi látkami

Největší rozdíl mezi fenbendazolem, mebendazolem a albendazolem spočívá v rozsahu vědeckých důkazů.

Mebendazol má největší množství:

- preklinických studií
- přehledových článků
- raných klinických studií.

Albendazol má rovněž relevantní vědeckou dokumentaci a některé klinické studie.

Fenbendazol má naproti tomu méně klinických dat a většina studií zůstává na experimentální úrovni.

Přehled benzimidazolů v onkologickém výzkumu:

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8255490/

Závěr

Fenbendazol, mebendazol a albendazol jsou chemicky příbuzné látky ze skupiny benzimidazolových antiparazitik. Všechny tři vykazují v experimentálních studiích určité protinádorové účinky, především prostřednictvím narušení mikrotubulárního systému buněk.

Přesto mezi nimi existují významné rozdíly ve vědecké dokumentaci.

Nejvíce studovaným kandidátem pro onkologický repurposing je **mebendazol**, který má rozsáhlé preklinické zázemí a také rané klinické studie. **Albendazol** má rovněž významné experimentální i klinické podklady. **Fenbendazol** zůstává látkou, která je zatím studována především v preklinickém výzkumu.

Zdroje

Mebendazole as a Candidate for Drug Repurposing in Oncology
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6769799/

Mebendazole and temozolomide in patients with high-grade gliomas (Phase I trial)
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7817892/

Reverse swing-M trial of mebendazole in glioma
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7333848/

Fenbendazole as a Potential Anticancer Drug
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3580766/

Albendazole induces immunotherapy response by facilitating PD-L1 degradation
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5348670/

Phase I clinical trial of albendazole in advanced cancer
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19904538/

Pilot study of albendazole in advanced malignancy
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11474247/

Review of benzimidazoles in cancer research
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8255490/

Chemické srovnání: mebendazol vs. fenbendazol

Pokud se odhlédne od klinických studií a výzkumu a porovnají se **jen chemické a farmakologické vlastnosti molekul**, pak rozdíly mezi **mebendazolem** a **fenbendazolem** nejsou dramatické. Obě látky patří do stejné chemické rodiny **benzimidazolových anthelmintik** a jejich základní mechanismus je prakticky totožný: vazba na **β-tubulin**, čímž se narušuje polymerace mikrotubulů. Mikrotubuly jsou struktury nezbytné pro buněčné dělení, intracelulární transport a stabilitu cytoskeletu.

To znamená, že **na úrovni principu působí obě molekuly velmi podobně**.

---

1. Chemická struktura

Mebendazol

chemický název:
methyl-5-benzoyl-benzimidazol-2-karbamát

vzorec:
$C_{16}H_{13}N_3O_3$

Fenbendazol

chemický název:
methyl-5-(fenylthio)-benzimidazol-2-karbamát

vzorec:
$C_{15}H_{13}N_3O_2S$

Hlavní rozdíl

Rozdíl je v substituci na benzimidazolovém jádře:

Molekula	Substituent
mebendazol	benzoylová skupina
fenbendazol	fenyl-thio (sirná) skupina

Tento rozdíl mění:

- **lipofilitu**
- **metabolismus v játrech**
- **farmakokinetiku**

ale **nemění základní biologický princip působení**.

---

2. Metabolická příbuznost

Velmi důležitý fakt z čistě chemického hlediska:

Fenbendazol patří do **metabolické rodiny albendazolu**.

Po oxidaci vzniká:

fenbendazol → oxfendazol

který je **aktivní metabolit**.

U albendazolu vzniká podobný metabolit:

albendazol → albendazol sulfoxid

To znamená, že fenbendazol je chemicky **blíže albendazolu než mebendazolu**.

---

3. Rozpustnost a biologická dostupnost

Obě látky mají podobný problém:

velmi špatnou rozpustnost ve vodě.

To vede k tomu, že:

- absorpce je omezená
- velká část látky zůstává ve střevě.

Z chemického hlediska jsou obě molekuly **vysoce lipofilní**.

Rozdíl je relativně malý:

vlastnost	**mebendazol**	**fenbendazol**
lipofilita	vysoká	velmi vysoká
rozpustnost ve vodě	velmi nízká	velmi nízká
vazba na tuky	vysoká	vysoká

---

4. Vazba na tubulin

Na úrovni molekulární biochemie je nejdůležitější jejich schopnost:

vázat se na β-tubulin.

To vede k:

- destabilizaci mikrotubulů
- zastavení buněčného dělení
- energetickému stresu buněk.

Z chemického hlediska:

oba benzimidazoly se vážou na stejné vazebné místo tubulinu.

Rozdíly v afinitě existují, ale nejsou řádové.

---

5. Velikost molekuly

látka	**molekulová hmotnost**
mebendazol	295 g/mol
fenbendazol	299 g/mol

Rozdíl je zanedbatelný.

---

6. Stabilita molekuly

Fenbendazol obsahuje **sirnou skupinu**, která:

- může být oxidována
- může tvořit sulfoxidy a sulfóny.

To znamená:

- více metabolických variant
- širší metabolický profil.

Mebendazol je strukturálně **jednodušší a stabilnější molekula**.

---

7. Co z toho plyne čistě chemicky

Pokud se ignorují všechny studie a zůstane jen chemie:

1️⃣ obě látky jsou **benzimidazolové mikrotubulární inhibitory**
2️⃣ rozdíl ve struktuře je relativně malý
3️⃣ obě mají **velmi podobný mechanismus**
4️⃣ obě mají **špatnou rozpustnost a absorpci**

To znamená, že **z chemického principu nelze tvrdit, že jedna molekula je zásadně silnější než druhá**.

---

8. Proč někteří lidé hledají mebendazol

To není dáno čistou chemií, ale spíše:

- historickým výzkumem
- dostupností v humánní medicíně
- publikovanými studiemi.

Z čistě chemického hlediska však není důvod očekávat dramaticky odlišné působení.

---

9. Racionální chemický závěr

Pokud bychom vycházeli **pouze z molekulární chemie**, pak:

- mebendazol a fenbendazol jsou **velmi blízké molekuly**
- oba jsou **mikrotubulární inhibitory**
- rozdíly jsou spíše farmakokinetické než mechanistické.

Jinými slovy:

chemicky jde o velmi podobné nástroje.

Rozdíl v jejich reputaci vznikl především historickým vývojem výzkumu, nikoli zásadním rozdílem v samotné molekule.

Fenbendazol z internetových zdrojů: laboratorní test ukázal pouze 56 % čistoty místo deklarovaných 99 %

Problém kvality fenbendazolu prodávaného online

Fenbendazol je známé veterinární antiparazitikum ze skupiny benzimidazolů, které se používá již několik desetiletí v léčbě parazitárních infekcí u zvířat. V posledních letech však vzrostl zájem o tuto látku také v souvislosti s výzkumem repurposed léčiv, tedy již existujících léčiv zkoumaných pro nové indikace.

S rostoucím zájmem se na internetu objevilo velké množství produktů označených jako **fenbendazol s čistotou 99 %**. Tyto produkty jsou často prodávány jako laboratorní chemikálie nebo výzkumné reagencie.

Laboratorní test jednoho z těchto produktů však ukázal výrazně odlišné výsledky.

Podle analýzy popsané v článku publikovaném na Substacku lékařem Williamem Makisem byl jeden z fenbendazolových produktů prodávaných na Amazonu laboratorně testován. Výsledky ukázaly, že produkt obsahoval pouze **přibližně 56 % skutečného fenbendazolu**, přestože výrobce deklaroval čistotu **99 %**.

Zdroj:
https://makisw.substack.com/p/fenbendazole-on-amazon-tests-56-pure

---

Co obsahoval zbytek produktu

Analýza ukázala, že zbytek prášku byl tvořen především:

- hydrogenuhličitanem sodným (jedlá soda)
- inertními plnivy.

Tyto látky mohou být používány jako technologická plnidla, ale v tomto případě znamenají, že skutečné množství účinné látky v produktu je výrazně nižší, než je deklarováno.

Pokud výrobce uvádí 99 % fenbendazol, očekává se, že téměř celý obsah kapsle nebo prášku tvoří aktivní látka. V tomto případě však více než **40 % produktu tvořily jiné látky**.

Dopad na reálné dávkování

Rozdíl mezi deklarovanou a skutečnou koncentrací účinné látky může zásadně ovlivnit dávkování.

Příklad:

Pokud někdo plánuje užít dávku odpovídající **300 mg fenbendazolu**, protože produkt uvádí čistotu 99 %, očekává přibližně 300 mg účinné látky.

Pokud však produkt obsahuje pouze **56 % fenbendazolu**, skutečná dávka je přibližně:

168 mg účinné látky.

Rozdíl je tedy více než **130 mg na jednu dávku**.

Takový rozdíl může výrazně změnit účinek látky.

Problém kvality na trhu s výzkumnými chemikáliemi

Internetový prodej látek označovaných jako **research chemicals** nebo laboratorní reagencie často nepodléhá stejným regulačním standardům jako farmaceutická výroba.

To znamená, že:

- deklarovaná čistota nemusí být ověřena nezávislou analýzou
- výrobní proces nemusí splňovat farmaceutické standardy
- kvalita jednotlivých šarží může kolísat.

Produkty prodávané tímto způsobem často neprocházejí standardy jako:

- GMP (Good Manufacturing Practice)
- kontrola šarží
- farmaceutická validace výroby.