О.А.Федорова

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця
м. Київ

Ключові слова: судово-медична експертиза, тканини трупа, давність настання смерті, кристалографія.

Надійшла: 27.11.2013
Прийнята: 20.12.2013

УДК 340.624.6:818:616-091.1-00

ОСОБЛИВОСТІ КРИСТАЛОГРАФІЧНИХ ЗМІН ТКАНИН ТРУПА ПІД ЧАС ЙОГО ГНИЛЬНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Реферат. Метою роботи було обґрунтування можливості та ефективності використання тезиграфічного метода для судово-медичного визначення давності настання смерті під час гнильної трансформації трупа. Використано кристаломорфологічний (тезиграфічний) метод. Встановлено типові кристалографічні малюнки, які відповідали конкретній органній чи тканинній належності у першу-сьому доби після настання смерті. Обґрунтовано можливість судово-медичного визначення давності настання смерті за кристаломорфологічними показниками екстрактів тканин трупа під час його гнильної трансформації, в тому числі і в залежності від генезу смерті: травматичного або від захворювання.

Morphologia. – 2013. – Т. 7, № 4. – С. 73-77.
© О.А.Федорова, 2013
✉ **venik316@mail.ru**

Fedorova E.A. The peculiarities of the crystallographics modification of a tissues from corpse during putrefactive corpse transformation.
ABSTRACT. Background. The crystallographic method was used to study the extracts of organs and blood in forensic medicine is not developed yet. However, it is fairly easy to use and does not require additional special equipment, so there is quite promising. **Objective**. The aim of research are became basis of possibility and effectively to use by thezygraphy method for medico-legal definition of prescription of approach of death by tissue of a corpse during its putrefaction. **Methods.** Thezygraphy method is used a modification of crystallogramms during dynamics postmortem period for medico-legal definition of prescription of approach of death. Sectional material consisted of the corpses of people who died from violent and nonviolent death in the age range from 18 to 92 years. All the bodies after death were preserved in the same temperature conditions. The tissues from various internal organs: brain, heart, lungs, kidneys, liver, spleen and blood from 30 cadavers were the object of sectional study. There for 939 biological objects were investigated. **Results.** The article deals with generalization the crystallography (thezigraphy) observation of crystallogramms from different tissues extract and blood depending on the different cause of violent and nonviolent death. The main purpose is to identify common crystallogramms features of the extracts of internal organs taken during putrefactive corpse transformation of people who died from various kinds of death. It has been proved that: 1).The typical crystallogramms were formed from various tissue extracts: blood, brain, heart, lungs, liver, kidneys, spleen in first day after of approach of death, depending on the cause of deaths. 2). In the dynamics of postmortem period and putrefactive transformation of the corpses (first week) the dynamic changes occur in crystallographic patterns obtained from extracts of the internal organs, and they can be used to establish the approach of death. **Conclusion**. The thezygraphy method may be used for medico-legal definition of prescription of approach of death. Crystallographic peculiarities of tissue extracts from inner organs and tissues of a corpse depend on time of death, putrefaction process and kind of death.
Key words: medico-legal examination, timing of death, tissue of a corpse, crystallographic investigation.

Citation:
Fedorova EA. [The peculiarities of the crystallographics modification of a tissues from corpse during putrefactive corpse transformation]. Morphologia. 2013;7(4):73-7. Ukrainian.

Вступ

На сьогоднішній день судово-медична практика потребує наукової розробки визначення давності настання смерті (ДНС) під час гнильної трансформації трупа. За загальноприйнятими методиками встановлення ДНС визначається, виходячи з візуальної, інструментальної та іншої оцінки трупних змін. Після проведення судово-медичного розтину трупа можуть залучатись лабораторні методи досліджень (гістологічні, гістохімічні, біохімічні), на які використовується багато часу, так необхідного при проведенні термінових слідчих дій.

Відомі лише кілька робіт, в яких вивчались можливості та доцільність використання легкого у виконанні кристалографічного (тезиграфічного) метода для потреб судової медицини. У дослідженні [1] була встановлена можливість використання даного методу для встановлення зажиттєвості повішення за кристалографічною структурою біологічних рідин: ліквору, перикардіальної рідини, крові та тканинних екстрактів шкіри

з странгуляційними борознами. Було доведено ефективність його застосування та оптимальний термін для його проведення, який не повинен перебільшувати дві доби після настання смерті [2]. Було доведено можливість використання тезиграфічного дослідження ліквору для додаткової діагностики черепно-мозкової травми та встановлення ступеню її тяжкості у живих осіб. Крім того, було зазначено про переваги застосування даного метода одразу після вилучення біоматеріалу і було зауважено про те, що порядок кристалоутворення може порушуватись при збільшенні цього терміну [3]. Вивчались можливості судово-медичної діагностики смерті від алкогольного отруєння і смерті від деяких захворювань серцево-судинної системи за допомогою кристалографічного дослідження ліквору.

Тому **метою** роботи було обгрунтування можливості та ефективності використання тезиграфічного метода для судово-медичного визначення давності настання смерті під час гнильної трансформації трупа.

Матеріали та методи

Проведення кристалографічного методу досліджень тканинних екстрактів внутрішніх органів і крові трупів проводили з урахуванням рекомендацій В.Д.Мішалова та співавторів «Про правові, законодавчі та етичні норми і вимоги при виконанні наукових морфологічних досліджень». Об'єктами досліджень було обрано внутрішні органи та кров, які були вилучені з 30 трупів під час проведення їх судово-медичного дослідження. Вік померлих складав від 21 до 92 років. Давність настання смерті на момент досліджень трупів не перевищувала трьох діб та була або відома або визначалась за станом трупних плям. В подальшому проводили експериментальне моделювання гнильних змін, яке відбувалось в тканинах природнім шляхом при розміщенні об'єктів за умов звичайної температури і вологості впродовж післясмертного 7-добового періоду. В динаміці післясмертного періоду формували серію зразків з різною ДНС для одного і того ж об'єкту – внутрішнього органу та крові. Отримані зразки повної серії з внутрішніх органів та зразку крові піддавали тезиграфічному дослідженню та кристаломорфологічному аналізу, під час якого проводили порівняльний аналіз об'єктів в межах певних серій. Загальна кількість вивчених об'єктів склала 939, з них з причини руйнівних змін, придатними для досліджень виявилось 921. Отримані кристалограми фотографували з метою документування та проведення порівняльного аналізу. Кристалограми тканинних екстрактів та крові спочатку вивчали візуально, а потім – за розробленим нами алгоритмом дослідження з залученням мікроскопії та стереомікроскопії. Внаслідок того, що в біооб'єктах в динаміці післясмертного періоду відбуваються зміни їх біохімічного складу, які реєструються шляхом отримання кристалограм, а самі кристалограми оцінюються за морфологічними показниками, – звичайні методи статистичної обробки отриманих даних не використовували, а визначали % кристалограм з однорідними та відмінними морфологічними показниками для термінів ДНС.

Результати та їх обговорення

Нами було встановлено типові кристалографічні малюнки, які відповідали конкретній органній чи тканинній належності у першу добу після настання смерті. В препаратах головного мозку спостерігалось формування кристалізації у вигляді «морозного розтріскування», з формуванням тонких «уламків битого скла», по нижньому полюсу препарату утворився тоненький пасок деформованих кристалів у вигляді «снопів», а іноді – секторів, вогнищево відбувся ріст кристалів під кутом 45° до обох площин. При мікроскопії кристали видавались тонкими прозорими, з утворенням маленьких «віял» на кінцях основних кристалів. По центру вогнища утворився шов симетрії. Загалом малюнок росту набув неоднорідного зонального проспективного характеру (рис. 1).

У препаратах серця утворювалась однорідна дифузна кристалографічна картина з багаточисленних (близько 200) дрібних (до 0,3 см в діаметрі) «зірочкових» або «сніжинкових» центрів кристалізації, з значним вільним простором між ними в горизонтальній площині. При мікроскопії в більшості центрів чітко простежувалось формування грубих кристалів у вигляді повних та неповних «хрестів». Навкруг них іноді спостерігалось утворення росту дрібних багатокутникових фігур. На первинних дендритах були численні вогнища повторної кристалізації у вигляді коротких пучків «інію». Подекуди з центрів кристалізації відбувався поодинокий кущеподібний ріст кристалів догори. При збільшенні 8×0,20 – кристали середньої товщини, з хвилястою деформацією контурів та частковою фрагментацією.

У легенях спостерігалось утворення однорідної дифузної картини росту без шва симетрії, з великою кількістю багатокутникових «сніжинок» середніх розмірів, які щільно контактували одна з одною. З центрів кристалізації високо угору відбувався ріст кристалів у вигляді «ялинкових верхівок». На значній кількості первинних дендритів були наявні звивисті деформації, а також по декілька центрів повторної кристалізації у вигляді росту на всі боки відцентрово сферолітних коротких кристалів.

У печінці також утворилась однорідна дифузна картина, без ознак симетрії, багаточисленних обрідних «сніжинок» невеликих розмірів, з горизонтальним та вертикальним ростом коротких дендроцитів. Однак, в вертикальній площині росту, на відміну від вже описаних, більшість кристалів були деформованими і вертикальний ріст був вищим.

Рис. 1. Кристалограми першої доби після настання смерті: А – головного мозку; Б – серця; В – легень; Г – печінки; Д – нирки; Є – селезінки; Ж – крові.

У нирках в частині препаратів (у померлих осіб не пенсійного віку) сформувався малюнок однорідного дифузного росту середньої кількості великих пухнастих «зірочок» салатового кольору на фоні прозорих багатокутників, межі яких були чітко окреслені грубими широкими кристалами. Вільна відстань дорівнювала ширині самих фігур. З центрів відбувався помірний ріст поодиноких кристалів угору. В інших препаратах (у осіб похилого та старечого віку) утворився дендритний ріст, який на 2/3 препарату трансформувався в «уламки битого скла». При мікроскопії в кожному з центрів також убачалось формування хрестоподібних фігур, з яких кристали росли вверх у вертикальній площині і в горизонтальній – дендрити були різко «набрячного» виду, з деформованими хвилястими контурами.

В селезінці утворилась картина однорідного дифузного багаточисленного, без ознак симетрії, дрібного та середніх розмірів пухнастого «сніжинкового» горизонтального росту в багатокутниках, які були розміщені на невеликій відстані одна від одної. На дендритах росли короткі дендроцити 2-го порядку та центри повторної кристалізації, в яких та в центрах знаходились поодинокі гранули бурого пігменту.

В кристалограмах крові переважав дифузний ріст кристалів по всій площі препарату з зірчастим або полігональним малюнком, без наявних центрів або швів симетрії утворений гіллястими зеленуватими прозорими кристалами мілких і середніх розмірів – від 0,1×0,2см до 1,0×0,8 см. Фігури багатокутників були щільно або на невеликій відстані розміщені один біля одного в горизонтальній площині. Вбачалось близько 60-70 центрів кристалізації в полях зору. Таким чином, кристалам різноманітних тканин та крові притаманні суто індивідуальні властивості (рис. 1).

Проведений кристаломорфологічний аналіз кристалограм внутрішніх органів та крові показав, що на кристаломорфологічну характеристику об’єктів дослідження впливає генез смерті – травматичний або від захворювання. Так, при насильницькій смерті, наприклад, внаслідок механічної асфіксії, кристалограма печінки набула однорідного численного (близько 200 центрів кристалізації в препараті) світлого дрібного обрідного зірчастого вигляду з помірним ростом кристалів угору і відкладенням бурштинових гранул пігменту в центрах. В центрах кристалізації сформувались короткі голчасті основні дендрити. У випадку смерті від серцево-судинних захворювань утворювався однорідний ріст середньої кількості пухнастих «сніжинок» більших розмірів. Пухнастий вигляд надали численні дендроцити 2 порядку та повторна кристалізація у двох площинах росту.

Таким чином, аналізуючи кристалограми, необхідно враховувати генез смерті – насильницький або від захворювань.

Під час вивчення отриманих кристалограм

було встановлено, що кристалооптичні показники препаратів біооб'єктів певним чином змінюються на протязі кожної досліджуваної доби, як це видно на прикладі печінки (рис. 2).

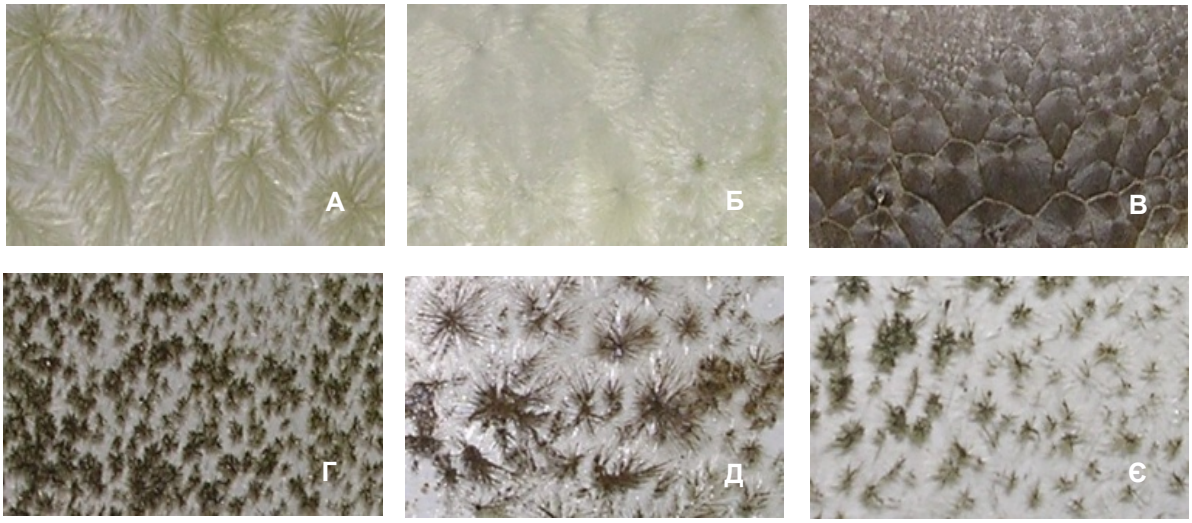

Рис. 2. Зміни кристалограм печінки на протязі наступних діб після настання смерті: А – на другу добу; Б – на третю добу; В – на четверту; Г – на п'яту добу; Д – на шосту; Є – на сьому добу.

Для кристалограм 2 доби було характерним зниження кількості утворених центрів кристалізації до 50-55, ріст первинних дендритів до 3-3,5 і більше см в довжину, утворення великої кількості дендроцитів 2 і 3 порядків, поява великої кількості гранул жовто-коричневого пігменту. У 3 добу відбувалось подальше зниження кількості утворених центрів до 40-50, дендроцити 2 і 3 порядків стали тоншими та коротшими, в горизонтальній площині росту відбувалась хвилястоподібна деформація кристалів, у вертикальній – спостерігався поодинокий ріст кристалів угору, у вільному просторі – відкладання смуг коричневого пігменту. Вільний простір почав зменшуватись. На 4 добу кількість центрів зросла до 70, а їх розміри зменшились. В центрах утворились дендроцити 2 порядку з повторною кристалізацією в них та зерна бурого пігменту. На 5 добу ріст кристалів став здебільш неоднорідним та зональним. Кількість центрів зросла до 100 в препараті, самі центри стали дрібними, вільний простів переважав розміри центрів в 5-8 разів, утворились «озера гемолізату». З центрів відбувався невисокий ріст кристалів догори, високий – під гострими кутами до обох площин росту. Окремі кристали руйнувались (фрагментація). На 6 добу спостерігався ріст небагатьох різноманітних центрів або кристалів, високий ріст окремих кристалів під гострим кутом до обох площин росту, у значному вільному просторі – хвилястоподібно змінені та зламані дендрити та значна кількість гранул та зерен жовто-коричневого пігменту, поява мохоподібних колоній коротких кристалів та бактерій. На 7 добу посилювались ознаки, які спостерігались на 5, 6 добі, а також основний малюнок став прозорішим та обріднішим у всіх площинах росту, кристали начебто складались з мікрокрапельок, в кожному полі зору визначалась велика кількість мікроуламків кристалів (рис. 3).

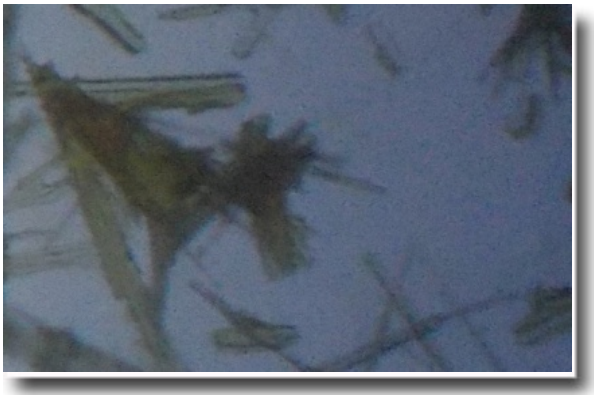

Рис. 3. Руйнація кристалів.

Проведений аналіз показав, що можливість отримання кристалографічних малюнків в динаміці 7-добового післясмертного періоду зменшувалась. Особливо ДНС починає впливати на кристаломорфологічні показники, починаючи з 4-ої доби. Так, протягом перших трьох діб 100% кристалограм внутрішніх органів та крові були придатні до аналізу, на 4 добу утворилось 71,6% придатних кристалограм і вже виникали руйнівні зміни кристалоутворення (рис. 4), на 5 – 46,6%, на 6 – 16,6%, на 7 – 14,9%.

Таким чином виявилось, що впродовж 7-денного післясмертного періоду в кристаломорфологічних характеристиках внутрішніх органів і крові відзначались динамічні зміни, обумовлені розвитком гнильних змін.

Висновки

1. У роботі вперше обгрунтувано можливість судово-медичного визначення давності настання смерті за кристалографією тканин трупа під час його гнильної трансформації.

2. В ході виконання даної роботи було вперше встановлено, що внаслідок кристалізації тканини внутрішніх органів та кров в першу добу після настання смерті утворюють кристалографічні малюнки, типові для кожного біооб'єкту.

3. Крім того, було з'ясовано, що в динаміці 7-денного післясмертного періоду типові кристалограми певним чином змінювались, що створює можливість використовувати кристаломорфологічні характеристики кристалограм внутрішніх органів та крові для визначення ДНС з урахуванням її ґенезу – травматичної або раптової смерті.

Перспективи подальших розробок

Враховуючи потреби судово-медичної практики, перспективним напрямком наукових досліджень є подальше опрацювання кристаломорфологічних характеристик тканин та рідин трупа для обгрунтування причин насильницької та ненасильницької смерті.

Літературні джерела
References

1. Тахер Асаад М. А. О возможности применения тезиграфического исследования в судебной медицине / М. А. Тахер Асаад // Воп. судеб. мед. и эксп, практ. – Донецк, 1994. – 30 с.

Taher Asaad MA, author. O vozmozhnosti primeneniya tezigraficheskogo issledovaniya v sudebnoy meditsine [About possibility to use by thezygraphy method in forensic medicine]. Questions of forensic medicine and expert's practice. Donetsk; 1994. p. 30. Russian.

2. Гайворонская В. И. Применение кристаллографического метода исследования ликвора для диагностики и определения степени тяжести черепно-мозговой травмы у живых лиц / В. И. Гайворонская, О. А. Майновская // Судеб.-мед. эксп. – 1994. – Т. 6. – С. 27-28.

Gaivoronskaya VI, Mainovskaya OA. [A use crystallography method of researthing by cerebrospinal fluid for diagnostic and definition of degree heavy by cerebralis trauma у живых лиц]. Forensic medical examination. 1994;6:27-8. Russian.

3. Солохин А. А. Кристаллизация спинномозговой жидкости в случаях смерти от ишемической болезни сердца и отравления этиловым спиртом / А. А. Солохин, В. И. Гайворонская, Р. В. Кандауров // Судеб.-мед. эксп. – 2002. – Т. 1. – С. 3-4.

Solohin AA, Gaivoronskaya VI, Kandaurov RV. [The crystallization by cerebrospinal fluid in cases of death diseases and poisoning ethyl alcohol]. Forensic medical examination. 2002;1:3-4. Russian.

Федорова Е.А. Особенности кристаллографических изменений тканей трупа во время его гнилостной трансформации.

Реферат. Целью работы было обоснование возможности и эффективности использования тезиграфического метода для судебно-медицинского определения давности наступления смерти во время гнилостной трансформации трупа. Использован кристалломорфологический (тезиграфический) метод. Установлены типичные кристаллографические рисунки, которые оответствовали конкретной органной или тканевой принадлежности в первые-седьмые сутки после наступления смерти. На кристалломорфологическую характеристику объектов исследования влияет генез смерти. Обоснована возможность судебно-медицинского определения давности наступления смерти по кристаллографии тканей трупа во время его гнилостной трансформации, в том числе и в зависимости от генеза смерти: травматического или от заболевания.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, ткани трупа, давность наступления смерти, кристаллография.